



ΜΑΙΟΣ 2023

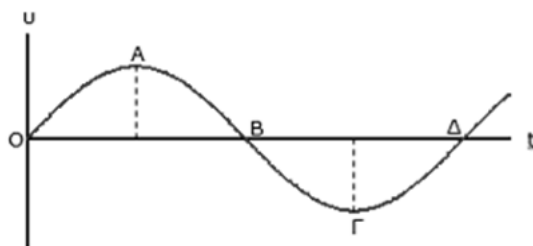
300++  
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ  
ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ  
ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΕ  
ΟΛΗ ΤΗΝ ΥΛΗ  
ΑΠΟ ΨΕΒ

ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ANNA ΜΑΝΩΛΑΚΗ

## ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1. Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο. Το σημείο που αντιστοιχεί σε απομάκρυνση  $x = -A$  είναι:



- a. το σημείο Α.    b. το σημείο Β.    c. το σημείο Γ.  
d. το σημείο Δ.

2. Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που προέρχεται από τη σύνθεση των απλών αρμονικών ταλαντώσεων  $x_1 = A_1 \eta \mu \omega t$  και  $x_2 = A_2 \eta \mu \omega t$ . Οι δύο ταλαντώσεις γίνονται στην ίδια διεύθυνση, γύρω από το ίδιο σημείο. Η γωνιακή συχνότητα της ταλάντωσης του σώματος ισούται με:

- a.  $2\omega$ .                      β.  $\omega$                       γ.  $\omega/2$                       δ.  $2\omega/2$

3. Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας συχνότητας που γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από το ίδιο σημείο. Τα πλάτη των ταλαντώσεων είναι αντίστοιχα 3cm και 1cm. Αν οι ταλαντώσεις έχουν διαφορά φάσης  $0\pi$  το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος είναι ίσο με:

- a. 1cm.                      β. 2cm                      γ. 3cm                      δ. 4cm

4. Ο δευτερολεπτοδείκτης ενός ρολογιού έχει περίοδο:

- a.  $1/60$  min.                      β. 60 min                      γ. 1 min                      δ. 12 min

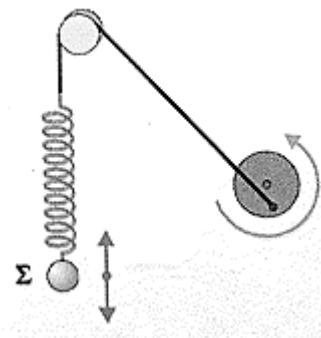
5. Ένα σώμα μάζας  $m$  που είναι προσδεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς  $k$ , όταν απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά  $A$ , εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο  $T$ . Αν αντικαταστήσουμε το σώμα με άλλο τετραπλάσιας μάζας και το απομακρύνουμε από τη θέση ισορροπίας κατά  $4A$ , θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο ίση με:

- a.  $2T$                       b.  $T$ .                      c.  $T/2$ .                      d.  $4T$ .

6. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η δύναμη που αντιτίθεται στην κίνηση είναι της μορφής  $F = -bu$ . Η ενέργεια της ταλάντωσης:

- a. παραμένει σταθερή.  
b. μειώνεται με σταθερό ρυθμό.  
c. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.  
d. αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

7. Το σώμα μάζας  $m$  του σχήματος εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μέσα σε ρευστό από το οποίο δέχεται δύναμη της μορφής  $F=-bu$  με  $b=\text{σταθ}$ . Ο τροχός περιστρέφεται με συχνότητα  $f$ . Αν η σταθερά του ελατηρίου είναι  $k$ :



- το σώμα εκτελεί ταλάντωση με συχνότητα  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .
- η ταλάντωση του σώματος παρουσιάζει διακρότημα.
- το σώμα εκτελεί ταλάντωση με συχνότητα  $f$ .
- το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.

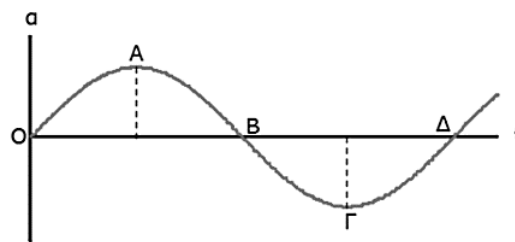
8. Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν ένα σώμα απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας του, τα διανύσματα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης είναι πάντα αντίρροπα.
- Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται με το χρόνο.
- Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το μέτρο της επιτάχυνσης είναι σταθερό.
- Όταν η σταθερά απόσβεσης είναι μηδέν, η ταλάντωση είναι αμείωτη.

9. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση περιόδου  $T$  και τη χρονική στιγμή  $t=0$  βρίσκεται στην ακραία αρνητική του απομάκρυνση. Μετά από χρόνο  $t_1=T/2$ , το σώμα:

- περνά από τη θέση ισορροπίας του για δεύτερη φορά.
- έχει αρνητική επιτάχυνση.
- έχει μέγιστη κινητική ενέργεια.
- έχει μέγιστη ταχύτητα για τρίτη φορά.

10. Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο.



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- το σώμα αποκτά μέγιστη ταχύτητα για πρώτη φορά τη χρονική στιγμή που αντιστοιχεί στο σημείο A.
- η δύναμη επαναφοράς της ταλάντωσης μηδενίζεται τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία A και Γ).
- το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία B και Δ).
- το σώμα αποκτά μέγιστη δυναμική ενέργεια τις χρονικές στιγμές που αντιστοιχούν στα σημεία B και Δ).

11. Στις φθίνουσες ταλαντώσεις στις οποίες η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, διαπιστώνουμε ότι:

- a. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται εκθετικά σε σχέση με το χρόνο.
- b. σε ακραίες περιπτώσεις, στις οποίες η σταθερά απόσβεσης παίρνει πολύ μικρές τιμές, η κίνηση γίνεται αperiodική.
- c. η περίοδος, για ορισμένη τιμή της σταθεράς  $b$ , διατηρείται σταθερή και ανεξάρτητη από το πλάτος ταλάντωσης.
- d. ο ρυθμός με τον οποίο μειώνεται το πλάτος της ταλάντωσης είναι ανεξάρτητος από την τιμή της σταθεράς απόσβεσης.

**12.** Ένα σώμα εκτελεί κίνηση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας συχνότητας που γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από το ίδιο σημείο. Τα πλάτη των ταλαντώσεων είναι αντίστοιχα 5cm και 3cm. Αν οι ταλαντώσεις έχουν διαφορά φάσης  $180^\circ$  το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος είναι:

- a. μηδέν    b. 2cm    c. 5cm    d. 8cm

**13.** Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μιας φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης μειώνεται αν αυξήσουμε τη σταθερά απόσβεσης  $b$ .
- c. Κατά το συντονισμό, το πλάτος της ταλάντωσης εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης.
- d. Η συχνότητα της ελεύθερης ταλάντωσης με μηδενική απόσβεση ορίζεται ως ιδιοσυχνότητα της ταλάντωσης.

**14.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η μέγιστη κινητική ενέργεια σε μια απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς  $D$  και πλάτος ταλάντωσης  $A$ , ισούται με  $K_{\max} = 1/2 DA^2$ .
- b. Η συχνότητα  $f$  έχει μονάδα μέτρησης στο SI το 1Hz.
- c. Σε ένα σύστημα εξαναγκασμένων ταλαντώσεων, η ενέργεια που απορροφά το σύστημα από το διεγέρτη εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη.
- d. Σε μια μηχανική αρμονική ταλάντωση η περίοδος δίνεται από τον τύπο  $T = 2\pi\sqrt{D/m}$ .
- e. Η απόσβεση (ελάττωση του πλάτους) σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση οφείλεται σε δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση.

**15.** Ένα υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο  $T$ . Ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος για τη μετάβαση του σώματος από τη θέση  $x = +A/2$  στη θέση  $x = -A/2$ , όπου  $A$  το πλάτος της ταλάντωσης, είναι:

- a. μικρότερος από  $T/4$ .
- b. ίσος με  $T/4$ .
- c. μεγαλύτερος από  $T/4$  και μικρότερος από  $T/2$ .
- d. μεγαλύτερος από  $T$ .

**16.** Το μέτρο της επιτάχυνσης ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι:

- a. ανάλογο με το μέτρο της δύναμης επαναφοράς της ταλάντωσης.
- b. ανάλογο του τετραγώνου της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας του.
- c. ανάλογο του μέτρου της ταχύτητας.
- d. ανάλογο του τετραγώνου του μέτρου της ταχύτητας.

**17.** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, ισχύει το εξής:

- a. σε ακραίες περιπτώσεις, στις οποίες η σταθερά απόσβεσης παίρνει πολύ μεγάλες τιμές, η κίνηση αποκτά σταθερή περίοδο.
- b. η περίοδος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
- c. όταν ο συντελεστής απόσβεσης μεγαλώνει, το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα.
- d. ο λόγος δύο διαδοχικών μέγιστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται γραμμικά σε σχέση με το χρόνο.

**18** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση όταν το πλάτος της ταλάντωσης είναι  $A$  η ενέργεια της ταλάντωσης είναι  $E$ . Όταν η ενέργεια της ταλάντωσης γίνει  $E/2$ , το πλάτος της ταλάντωσης θα είναι :

- a .  $A/4$
- b .  $A/2$
- c .  $A\sqrt{2}/2$
- d.  $A/8$

**19.** Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.

- a. Σε ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου όταν τετραπλασιαστεί η μάζα διπλασιάζεται η σταθερά  $k$ .
- b. Σε μια εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση συστήματος ελατήριο-μάζα με μηχανικό διεγέρτη, αλλαγή της συχνότητας του διεγέρτη συνήθως επιφέρει αλλαγή στο πλάτος της ταλάντωσης.
- c. Η μέγιστη δυναμική ενέργεια σε μια απλή αρμονική ταλάντωση είναι  $U_{\max}=1/2 \mu u_{\max}^2$ .
- d. Το σύστημα ανάρτησης του αυτοκινήτου είναι ένα σύστημα αποσβεννόμενων ταλαντώσεων.

**20.** Στην απλή αρμονική ταλάντωση ενός σώματος, ο λόγος της δύναμης επαναφοράς  $F$  προς την απομάκρυνση  $x$  του σώματος από τη θέση ισορροπίας ισούται με (όπου  $D$  η σταθερά επαναφοράς):

- a.  $-D$ .
- b.  $D$ .
- c.  $-1/D$ .
- d.  $1/D$ .

**21.** Ένα σώμα μάζας  $m$  που είναι προσδεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς  $k$ , όταν απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά  $A$ , εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με ενέργεια ταλάντωσης  $E$ . Αν απομακρύνουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας κατά  $2A$ , θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση με ενέργεια ταλάντωσης:

- a.  $E$ .
- b.  $2E$ .
- c.  $E/2$ .
- d.  $4E$ .

**22.** Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω απαντήσεις. Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.

- a. Η περίοδος μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης είναι ανεξάρτητη από το πλάτος ταλάντωσης.
- c. Σε δύο θέσεις που ισαπέχουν από τη θέση ισορροπίας σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, η αλγεβρική τιμή της δύναμης επαναφοράς που ασκείται στο σώμα που ταλαντώνεται είναι η ίδια.
- d. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, κατά το συντονισμό το ταλαντούμενο σύστημα δε χάνει ενέργεια.
- e. Η σταθερά απόσβεσης εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου καθώς και από το σχήμα και το μέγεθος του αντικειμένου που κινείται.

**23.** Να επιλέξετε τη σωστή ή τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.

- Περίοδος της ταλάντωσης ονομάζεται ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος για να επιστρέψει το σώμα στην αρχική του θέση.
- Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, η διεγείρουσα δύναμη είναι σταθερή.
- Η σχέση μεταξύ απομάκρυνσης  $x$  και ταχύτητας  $v$  στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι  $v = -\omega x$ , όπου  $\omega$  η γωνιακή συχνότητα ταλάντωσης.
- Το πόσο γρήγορα μειώνεται το πλάτος μιας ταλάντωσης εξαρτάται από την τιμή της σταθεράς απόσβεσης.
- Σε ένα εκκρεμές ρολόι είναι επιθυμητή η μεγάλη απόσβεση.

**24.** Η επιτάχυνση  $a$  ενός σώματος το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση :

- είναι μέγιστη κατά μέτρο στη θέση  $x = 0$ .
- έχει την ίδια φάση με την απομάκρυνση  $x$ .
- μηδενίζεται στις θέσεις  $x = \pm A$ .
- έχει την ίδια φάση με τη δύναμη επαναφοράς.

**25.** Η ταχύτητα  $v$  ενός σώματος το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση :

- είναι σταθερή.
- είναι ανάλογη και αντίθετη της απομάκρυνσης  $x$ .
- έχει την ίδια φάση με την επιτάχυνση.
- γίνεται μέγιστη κατά μέτρο στη θέση  $x = 0$ .

**26.** Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση με αρχική φάση μηδέν, η φάση της απομάκρυνσης :

- είναι ανάλογη με το χρόνο.
- είναι σταθερή.
- ελαττώνεται γραμμικά με το χρόνο.
- αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

**27.** Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, η διαφορά φάσης μεταξύ της απομάκρυνσης  $x$  και της συνισταμένης δύναμης  $\Sigma F$  είναι :

- 0.
- $-\pi/2$
- $\pi/2$
- $-\pi$

**28.** Σε ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, η μέγιστη κινητική ενέργεια της μάζας :

- μεταβάλλεται περιοδικά με το χρόνο.
- είναι πάντοτε μικρότερη από τη δυναμική ενέργεια.
- είναι ίση με το μισό της ολικής ενέργειας.
- καθορίζει το πλάτος της ταλάντωσης.

**29.** Ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους  $A$  και συχνότητας  $f$ . Αν διπλασιάσουμε το πλάτος της ταλάντωσης τότε, η συχνότητα της ταλάντωσης είναι :

- $f/2$ .
- $f$ .
- $2f$ .
- $4f$ .

**30.** Ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος  $A$  και μέγιστη επιτάχυνση  $a_{\max}$ . Αν διπλασιάσουμε το πλάτος ταλάντωσης τότε, η μέγιστη επιτάχυνση γίνεται ίση με

- a.  $a_{\max}/2$ .      b.  $a_{\max}$ .      c.  $2a_{\max}$ .      d.  $4a_{\max}$

**31.** Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με συχνότητα  $f$  και μέγιστη κινητική ενέργεια  $K_{\max}$ . Διπλασιάζουμε τη συχνότητα της ταλάντωσης, αντικαθιστώντας το ελατήριο, χωρίς να μεταβάλλουμε τη μάζα του σώματος και το πλάτος της ταλάντωσης. Η μέγιστη κινητική ενέργεια της ταλάντωσης γίνεται ίση με :

- a.  $K_{\max}/2$ .      b.  $K_{\max}$ .      c.  $2K_{\max}$ .      d.  $4K_{\max}$ .

**32.** Ένα σώμα προσδεμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς  $k$ , εκτελεί στον οριζόντιο άξονα  $x'x$  γραμμική ταλάντωση. Στο σώμα εκτός της ελαστικής δύναμης του ελατηρίου,  $F_{\text{ελ}}$ , επενεργεί και δύναμη αντίστασης της μορφής  $F_{\text{αν}} = -b \cdot v$ , με  $b$  σταθερό. Η επιτάχυνση του σώματος μηδενίζεται

- a. στις ακραίες θέσεις.  
b. στη θέση  $x=0$ .  
c. σε θέση  $x$ , για την οποία ισχύει  $0 < x < A$  ή  $-A < x < 0$ .  
d. κάθε φορά που μηδενίζεται η δύναμη αντίστασης.

**33.** Ένα σύστημα ελατηρίου – μάζας εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με απόσβεση  $b \neq 0$  και βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού.

- a. Η περίοδος του διεγέρτη είναι ίση με το μισό της ιδιοπεριόδου του συστήματος.  
b. Η μέγιστη κινητική ενέργεια του σώματος είναι ίση με τη μέγιστη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης  
c. Το σύστημα απορροφά τα μικρότερα ποσά ενέργειας, από αυτά που απορροφά σε οποιαδήποτε άλλη συχνότητα του διεγέρτη.  
d. Το πλάτος ταλάντωσης είναι ανεξάρτητο της σταθεράς απόσβεσης  $b$ .

**34.** Ένα σώμα,  $A$ , που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, σε κάποια θέση απομάκρυνσης  $x$  συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με άλλο ακίνητο σώμα  $B$  ίσης μάζας, με αποτέλεσμα η ενέργεια της ταλάντωσης του  $A$  να μηδενισθεί. Η θέση  $x$  που έγινε η κρούση είναι η

- a.  $x=0$       b.  $x=+A$       c.  $x=-A$       d.  $x=\pm A/2$

**35.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η τιμή της σταθεράς επαναφοράς  $D$  στην απλή αρμονική ταλάντωση σχετίζεται με τα φυσικά χαρακτηριστικά του ταλαντωτή.

b. Στην απλή αρμονική ταλάντωση τα διανύσματα της ταχύτητας και της συνισταμένης δύναμης είναι πάντα αντίρροπα.

c. Στην απλή αρμονική ταλάντωση έχουμε περιοδική μετατροπή της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης σε κινητική του σώματος και αντιστρόφως.

d. Στη φθίνουσα ταλάντωση ο ρυθμός με τον οποίο ελαττώνεται το πλάτος αυξάνεται όταν μειώνεται η σταθερά απόσβεσης.

e. Ο συντονισμός εμφανίζεται μόνο στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.

**36.** Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο  $T$ . Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών μεγιστοποιήσεων της δυναμικής ενέργειας είναι :

- a.  $T/4$    b.  $T/2$    c.  $T$    d.  $4T$

**37.** Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση ενός σώματος η εξίσωση της ταχύτητας είναι  $v = v_{\max} \eta \mu \omega t$ . Η εξίσωση της απομάκρυνσης είναι :

- a.  $x = A \eta \mu \omega t$ .   b.  $x = A \sigma \upsilon \nu \omega t$ .   c.  $x = -A \eta \mu \omega t$ .   d.  $x = -A \sigma \upsilon \nu \omega t$ .

**38.** Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο  $T$  και πλάτος  $A$ . Αν υποδιπλασιάσουμε το πλάτος ταλάντωσης, η περίοδος της νέας ταλάντωσης θα είναι :

- a.  $T/4$    b.  $T/2$    c.  $T$    d.  $4T$

**39.** Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι μηδέν :

- a. στη θέση που η ταχύτητα του σώματος είναι μέγιστη.  
 b. στις θέσεις που η ταχύτητα του σώματος είναι μηδέν.  
 c. στις θέσεις που η κινητική ενέργεια του σώματος είναι μηδέν.  
 d. στις θέσεις που η δυναμική ενέργεια του σώματος είναι μέγιστη.

**40.** Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος  $A$  και ενέργεια  $E$ . Αν τριπλασιάσουμε το πλάτος ταλάντωσης του σώματος, τότε τριπλασιάζεται και :

- a. το πλάτος της επιτάχυνσης.  
 b. η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης.  
 c. η συχνότητα της ταλάντωσης.  
 d. η ενέργεια της ταλάντωσης.

**41.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.

b. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν τετραπλασιάσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.

c. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν τετραπλασιάσουμε τη μάζα του σώματος.

d. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν τετραπλασιάσουμε τη σταθερά του ελατηρίου.

e. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος, που αποτελείται από ένα σώμα μάζας  $m$  δεμένο σε κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, θα διπλασιαστεί αν υποτετραπλασιάσουμε τη μάζα του σώματος.

**42.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Αν τριπλασιάσουμε το πλάτος μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης, τότε τριπλασιάζεται και η περίοδος της ταλάντωσης.

b. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους  $A$ , η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση  $x_1=A/2$  είναι μισή από τη μέγιστη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης.

c. Σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο  $T$ , αν τη χρονική στιγμή  $t=T/4$  το σώμα βρίσκεται στην ακραία θετική θέση, τότε η ταλάντωση δεν έχει αρχική φάση.

d. Η αύξηση της σταθεράς απόσβεσης  $b$  σε σύστημα που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση συνεπάγεται τη μικρή μείωση της περιόδου της ταλάντωσης.

e. Η περίοδος και η κυκλική συχνότητα ενός περιοδικού φαινομένου είναι μεγέθη αντιστρόφως ανάλογα.

**43.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

b. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος ταλάντωσης παραμένει σταθερό με το χρόνο.

c. Η αύξηση της σταθεράς απόσβεσης, σε ένα σύστημα που εκτελεί φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, προκαλεί μικρή αύξηση της περιόδου.

d. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης  $b$ .

e. Η περίοδος μιας φθίνουσας ταλάντωσης διατηρείται χρονικά σταθερή, για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης.

**44.** Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς  $k$  και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος  $A$  και ενέργεια  $E$ . Όταν το ελατήριο είναι στη μέγιστη επιμήκυνσή του, τότε ο ρυθμός μεταβολής της :

- a. ταχύτητας του σώματος είναι μηδέν.
- b. απομάκρυνσης είναι μέγιστος.
- c. δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης είναι μέγιστος.
- d. κινητικής ενέργειας του σώματος είναι μηδέν.

**45.** Σε ένα σύστημα που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος,

- a. η κινητική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή με το χρόνο.
- b. το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό με το χρόνο.
- c. η συχνότητα της ταλάντωσης του συστήματος παραμένει σταθερή με το χρόνο.
- d. η μέγιστη ταχύτητα του σώματος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο.

**46.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Αν διπλασιάσουμε το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης ενός σώματος, τότε το μέτρο της μέγιστης δύναμης, που δέχεται το σώμα, τετραπλασιάζεται.
- b. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους  $A$ , η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση  $x_1=A/2$  είναι ίση με το  $1/4$  της μέγιστης δυναμικής ενέργεια της ταλάντωσης.
- c. Σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, στην ακραία αρνητική θέση, ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι μέγιστος .
- d. Σε κάθε απλή αρμονική ταλάντωση τα μεγέθη περίοδος, πλάτος και ενέργεια της ταλάντωσης παραμένουν σταθερά καθόλη τη διάρκεια του φαινομένου.
- e. Αν η απομάκρυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση δίνεται από τη σχέση  $x=2\cdot\eta\mu 4\pi t$  (S.I.), τότε η γωνιακή συχνότητα της ταλάντωσης είναι  $4\text{rad/s}$ .

**47.** Ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, με αρχικό πλάτος  $A_0$  και αρχική ενέργεια  $E_0$ . Τη χρονική στιγμή που στο σύστημα έχει απομείνει ενέργεια  $E_0/4$  το πλάτος της φθίνουσας ταλάντωσης είναι :

- a.  $A_0/2$ .
- b.  $A_0/4$ .
- c.  $A_0/3$ .
- d.  $A_0$ .

**48.** Στις φθίνουσες ταλαντώσεις στις οποίες η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας, τα φυσικά μεγέθη που έχουν πάντα την ίδια φορά είναι :

- a. η ταχύτητα και η δύναμη επαναφοράς.
- b. η ταχύτητα και η απομάκρυνση.
- c. η δύναμη επαναφοράς και η δύναμη των τριβών.
- d. η συνισταμένη δύναμη και η επιτάχυνση.

**49.** Ένα σύστημα με ιδιοσυχνότητα 10Hz εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα 50Hz. Αν ελαττώσουμε την περίοδο του διεγέρτη, τότε το πλάτος της ταλάντωσης θα :

- a. παραμένει σταθερό.
- b. αυξηθεί.
- c. ελαττωθεί.
- d. αρχικά θα αυξηθεί και στη συνέχεια θα ελαττωθεί.

**50.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση έχει φορά πάντα προς τη θέση ισορροπίας του σώματος.
- b. Η σχέση που συνδέει την επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με την απομάκρυνσή του είναι  $a = \omega^2 x$ .
- c. Σε κάθε απλή αρμονική ταλάντωση τα μεγέθη πλάτος, μέγιστη επιτάχυνση και κινητική ενέργεια παίρνουν μόνο θετικές τιμές.
- e. Η δύναμη απόσβεσης σε μια φθίνουσα ταλάντωση κατευθύνεται πάντα προς τη θέση ισορροπίας.

**51.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Σε ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί για να μετατραπεί η κινητική ενέργεια σε δυναμική ισούται με  $T/2$ .
- b. Σε ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου, αν τη χρονική στιγμή  $t=0$  η μάζα βρίσκεται σε ακραία θέση, τότε η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης περιγράφεται από τη σχέση  $U_{\Delta} = E\eta\mu^2\omega t$ .
- c. Κατά το συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα κατά το βέλτιστο τρόπο και γι' αυτό το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.
- d. Όταν αυξάνουμε τη συχνότητα του διεγέρτη σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό.
- e. Αν ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στο οποίο ενεργεί δύναμη απόσβεσης της μορφής  $F = -b \cdot v$  τότε η αύξηση της σταθεράς απόσβεσης  $b$  προκαλεί μικρή μείωση της περιόδου της ταλάντωσης.

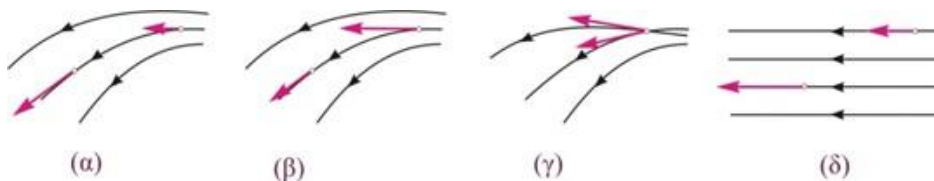
## ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

- 52.** Όταν κόψουμε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη σε δύο κομμάτια τότε
- τα δύο κομμάτια που προκύπτουν δεν είναι μαγνήτες.
  - το ένα κομμάτι γίνεται βόρειος πόλος και το άλλο νότιος πόλος.
  - προκύπτουν δύο νέοι μαγνήτες.
  - στα σημεία που κόπηκε ο μαγνήτης εμφανίζονται δύο ομώνυμοι πόλοι.

- 53.** Σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο οι δυναμικές γραμμές είναι
- ανοικτές.
  - ομόκεντροι κύκλοι.
  - ευθείες, με φορά από το νότιο μαγνητικό πόλο προς το βόρειο μαγνητικό πόλο.
  - ευθείες παράλληλες, ομόρροπες και ισαπέχουσες μεταξύ τους.

- 54.** Τα σχήματα που ακολουθούν δείχνουν περιοχές μαγνητικών πεδίων και τα διανύσματα αναπαριστούν τις εντάσεις των μαγνητικών πεδίων.

Σωστή απεικόνιση του μαγνητικού πεδίου δείχνεται μόνο στο σχήμα



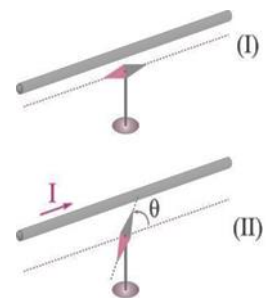
- a. (α).                      b. (β).                      c. (γ).                      d. (δ).

- 55.** Ένας μαγνήτης δεν αλληλοεπιδρά με
- έναν ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό.
  - κινούμενα ηλεκτρικά φορτία.
  - άλλους μαγνήτες.
  - ακίνητα ηλεκτρικά φορτία.

- 56.** Στο σχήμα δείχνονται ένας μεταλλικός αγωγός και κάτω από αυτόν μια μαγνητική βελόνα, η οποία όταν ο αγωγός δεν διαρρέεται από ρεύμα είναι προσανατολισμένη παράλληλα σε αυτόν (σχήμα I). Όταν διοχετεύσουμε στον αγωγό ρεύμα έντασης  $I$  η βελόνα προσανατολίζεται έτσι ώστε να σχηματίζει γωνία  $\theta$  με την αρχική της διεύθυνση (σχήμα II).

Αν διπλασιάσουμε την ένταση  $I$  του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό, τότε η βελόνα θα

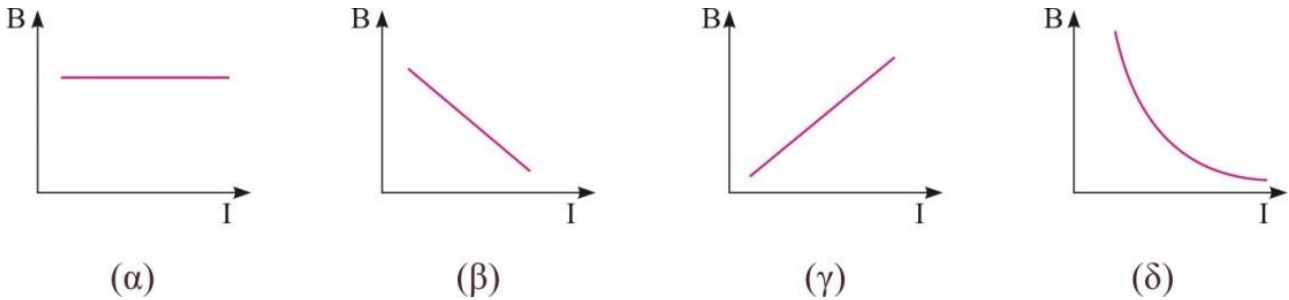
- παραμένει στην ίδια θέση.
- στραφεί, έτσι ώστε η γωνία  $\theta$  να μεγαλώσει χωρίς να ξεπερνάει τις  $90^\circ$ .
- στραφεί, έτσι ώστε η γωνία  $\theta$  να μεγαλώσει και να ξεπεράσει τις  $90^\circ$ .
- στραφεί, έτσι ώστε η γωνία  $\theta$  να μικρύνει.



57. Ένας ευθύγραμμος αγωγός μεγάλου μήκους διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$ . Σε απόσταση  $r$  από αυτόν, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι  $B$ . Αν τριπλασιάσουμε την ένταση του ρεύματος, τότε σε απόσταση  $6r$  από τον αγωγό, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου θα είναι

- a.  $B/2$ .                      b.  $B$ .                      c.  $2B$ .                      d.  $4B$ .

58. Η γραφική παράσταση του μέτρου της έντασης του μαγνητικού πεδίου  $B$  ενός ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού μεγάλου μήκους σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος  $I$  που τον διαρρέει είναι η

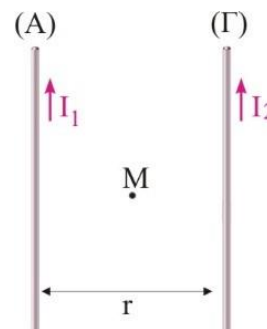


- a. (α).                      b. (β).                      c. (γ).                      d. (δ).

59. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού είναι ομογενές.  
 b. Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού είναι ανάλογο της έντασης του ρεύματος που τον διαρρέει.  
 c. Η σχέση,  $B = 2\pi k_{\mu} \frac{I}{r}$ , υπολογίζει το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε κάθε σημείο που βρίσκεται στο εσωτερικό ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού.  
 d. Το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς μεγάλου μήκους είναι ομογενές.  
 e. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς μεγάλου μήκους είναι ανάλογη του μήκους του.

60. Δύο παράλληλοι ρευματοφόροι αγωγοί (Α), (Γ) μεγάλου μήκους βρίσκονται σε απόσταση  $r$  μεταξύ τους και διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα έντασης  $I_1$  και  $I_2$  αντίστοιχα. Με  $B_1$ ,  $B_2$ , συμβολίζουμε τα μέτρα των εντάσεων του μαγνητικού πεδίου λόγω των αγωγών 1 και 2 αντίστοιχα στο μέσο  $M$  της μεταξύ τους απόστασης. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο μέσο  $M$  έχει μέτρο



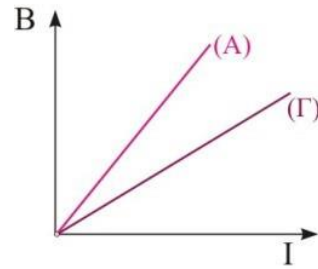
a.  $B_M = B_1 + B_2$

b.  $B_M = |B_1 - B_2|$

c.  $B_M = \sqrt{B_1^2 \cdot B_2^2}$

d.  $B_M = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

**61.** Στο κοινό διάγραμμα του σχήματος δείχνεται η συνάρτηση του μέτρου της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο δύο κυκλικών πηνίων, (Α) και (Γ) ίδιας ακτίνας, σε σχέση με την ένταση του ρεύματος που τα διαρρέει. Ο αριθμός σπειρών  $N_A$ ,  $N_B$  συνδέονται με τη σχέση



- $N_A > N_B$ .
- $N_A = N_B$ .
- $N_A < N_B$ .
- δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.

**62.** Αν κόψουμε ένα σωληνοειδές στη μέση, τότε ο αριθμός σπειρών ανά μονάδα μήκους του θα

- υποδιπλασιαστεί.
- διπλασιαστεί.
- υποτετραπλασιαστεί.
- παραμείνει σταθερός.

**63.** Ένα σωληνοειδές όταν διαρρέεται από σταθερό ρεύμα, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του είναι  $B$ . Ενώνουμε το σωληνοειδές με ένα άλλο όμοιο του, ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο διπλάσιου μήκους. Διαβιβάζουμε στο σύστημα ρεύμα ίδιας έντασης. Το μέτρο του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του νέου σωληνοειδούς θα είναι

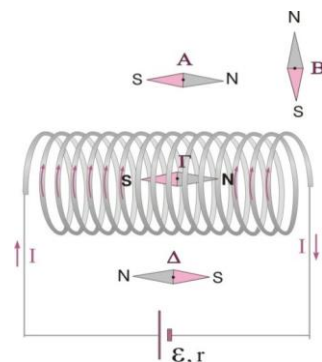
- $B$ .
- $2B$ .
- $4B$ .
- $B/2$ .

**64.** Δύο σωληνοειδή πηνία Α,Γ διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα, έχουν το ίδιο μήκος και τον ίδιο αριθμό σπειρών. Η διάμετρος του σωληνοειδούς Α είναι διπλάσια αυτής του σωληνοειδούς Γ. Αν με  $B_A$  και  $B_\Gamma$  συμβολίσουμε τα μέτρα των εντάσεων του μαγνητικού πεδίου στα άκρα κάθε σωληνοειδούς αντίστοιχα, ισχύει

- $B_A > B_\Gamma$ .
- $B_A < B_\Gamma$ .
- $B_A = B_\Gamma$ .
- δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.

**65.** Το σωληνοειδές του σχήματος διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$  δημιουργώντας μαγνητικό πεδίο στο γύρω χώρο. Από τις τέσσερις πυξίδες σωστά προσανατολισμένη στο μαγνητικό πεδίο είναι η

- Α.
- Β.
- Γ.
- Δ.



**66.** Ο ευθύγραμμος αγωγός του σχήματος είναι μεγάλου μήκους και διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$ .

Η ένταση του μαγνητικού πεδίου,  $B$ , στο σημείο  $A$  έχει φορά από

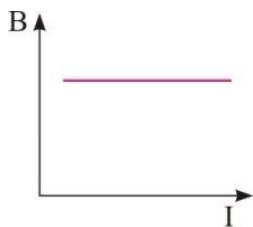


- τον αναγνώστη προς τη σελίδα.
- τη σελίδα προς τον αναγνώστη.
- κάτω προς τα πάνω, ώστε να είναι κάθετη στον αγωγό.
- πάνω προς τα κάτω, ώστε να είναι κάθετη στον αγωγό.

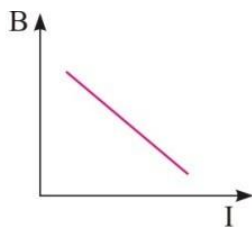
**67.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε κάποιο σημείο γύρω από ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μειώνεται καθώς η απόσταση του σημείου από τον αγωγό μεγαλώνει.
- Όταν η φορά του ρεύματος που διαρρέει ένα κυκλικό ρευματοφόρο αγωγό αντιστραφεί, η διεύθυνση της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του κυκλικού αγωγού δεν θα μεταβληθεί.
- Οι μαγνητικές γραμμές που δημιουργούνται γύρω από ρευματοφόρο αγωγό είναι ανοικτές.
- Το διάνυσμα της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς είναι παράλληλο στον άξονά του.
- Η σχέση,  $B = 4\pi k_{\mu} \frac{N}{l} I$ , υπολογίζει το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε κάθε σημείο μέσα και έξω από ένα ρευματοφόρο σωληνοειδές.

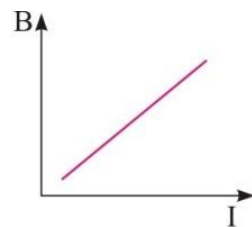
**68.** Η γραφική παράσταση του μέτρου της έντασης του μαγνητικού πεδίου  $B$  στο εσωτερικό ενός σωληνοειδούς μεγάλου μήκους σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει είναι όπως στο σχήμα



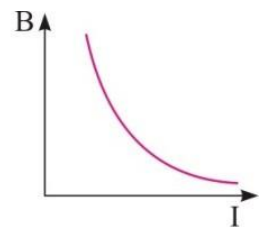
(α)



(β)



(γ)



(δ)

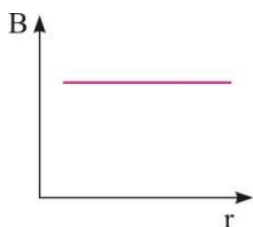
a. (α).

b. (β).

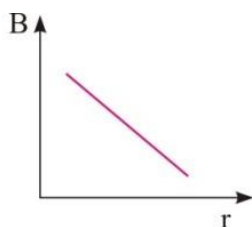
c. (γ).

d. (δ).

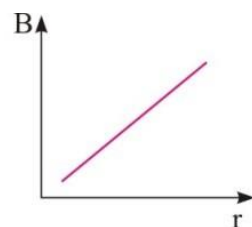
**69.** Η γραφική παράσταση του μέτρου της έντασης του μαγνητικού πεδίου  $B$  στο κέντρο ενός ρευματοφόρου κυκλικού αγωγού σε συνάρτηση με την ακτίνα του  $r$  είναι όπως στο σχήμα



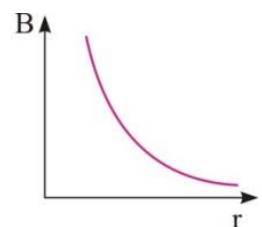
(α)



(β)



(γ)



(δ)

a. (α).

b. (β).

c. (γ).

d. (δ).

**70.** Ένα σωληνοειδές με  $N$  σπείρες και μήκος  $\ell$  διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$ . Στα άκρα του σωληνοειδούς το μαγνητικό πεδίο έχει ένταση μέτρου

$$\text{a. } B = 4\pi k_{\mu} \frac{N}{\ell} I, \quad \text{b. } B = 2\pi k_{\mu} \frac{N}{\ell} I, \quad \text{c. } B = 2k_{\mu} \frac{N}{\ell} I, \quad \text{d. } B = 4\pi k_{\mu} N \ell I.$$

**71.** Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου  $B$  στο κέντρο ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού ακτίνας  $r$  που αποτελείται από  $N$  σπείρες και διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$  δίνεται από τη σχέση

$$\text{a. } B = 4\pi k_{\mu} \frac{N}{\ell} I, \quad \text{b. } B = 2\pi k_{\mu} \frac{N}{r} I \quad \text{c. } B = 2k_{\mu} \frac{N}{r} I \quad \text{d. } B = 2\pi k_{\mu} N \ell r.$$

**72.** Η ένταση ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου είναι 1 Tesla, όταν τοποθετώντας έναν ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους 1m που διαρρέεται από ρεύμα έντασης 2 A.

- κάθετα στις δυναμικές μαγνητικές γραμμές, αυτός δέχεται δύναμη μέτρου 1N.
- παράλληλα στις δυναμικές μαγνητικές γραμμές, αυτός δέχεται δύναμη μέτρου 2N.
- κάθετα στις δυναμικές μαγνητικές γραμμές, αυτός δέχεται δύναμη μέτρου 2N.
- κάθετα στις δυναμικές μαγνητικές γραμμές, αυτός δέχεται δύναμη μέτρου 0,5N.

**73.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές που δημιουργεί ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός είναι ομόκεντροι κύκλοι με κέντρο πάνω στον αγωγό.
- Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός είναι αντιστρόφως ανάλογο της έντασης του ρεύματος που τον διαρρέει.
- Όταν ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός είναι οριζόντιος, οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές που δημιουργεί βρίσκονται σε πολλά κατακόρυφα επίπεδα που είναι κάθετα στον αγωγό.
- Όταν ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός είναι κατακόρυφος, οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές που δημιουργεί βρίσκονται σε ένα μόνο οριζόντιο επίπεδο που είναι κάθετο στον αγωγό.
- Κάθε ρευματοφόρος αγωγός δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο.

**74.** Ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός διαρρέεται από συνεχές ρεύμα σταθερής έντασης και βρίσκεται κατά ένα τμήμα του, μήκους  $L$ , σε ομογενές μαγνητικό πεδίο  $B$ . Ο αγωγός δεν δέχεται δύναμη από το μαγνητικό πεδίο όταν

- είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- είναι παράλληλος με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- σχηματίζει γωνία  $90^\circ$  με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.
- σχηματίζει γωνία  $60^\circ$  με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.

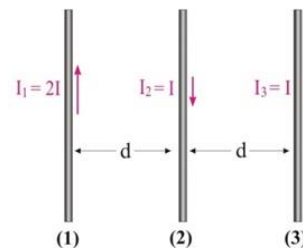
**75.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους  $L$ , που βρίσκεται εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B$ , είναι κάθετη και στην ένταση  $B$  και στον αγωγό.
- Στον τύπο που δίνει το μέτρο της δύναμης Laplace  $F = BIL \sin \varphi$ , η γωνία  $\varphi$  είναι αυτή που σχηματίζεται μεταξύ του αγωγού και της ευθείας που είναι κάθετη στο επίπεδο που ορίζεται από τον αγωγό και την ένταση  $B$ .
- Στον κανόνα των τριών δακτύλων του δεξιού χεριού, ο δείκτης δείχνει τη δύναμη Laplace, ο αντίχειρας τη φορά του ρεύματος, και ο μεσαίος την ένταση του μαγνητικού πεδίου  $B$ .
- Το μέτρο της δύναμης ανά μονάδα μήκους, μεταξύ δύο παραλλήλων ρευματοφόρων αγωγών απείρου μήκους, που απέχουν  $d$ , δίνεται από τη σχέση  $\frac{F}{\Delta l} = k_{\mu} \cdot \frac{2I_1 I_2}{d}$
- Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό όταν αυτός

**76.** Ευθύγραμμος οριζόντιος ρευματοφόρος αγωγός διαρρέεται από συνεχές ρεύμα και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με οριζόντιες δυναμικές γραμμές. Ο αγωγός δέχεται δύναμη από το μαγνητικό πεδίο,  $F_L$ , που έχει μέτρο το ήμισυ της μέγιστης δυνατής τιμής του. Προκειμένου να ασκηθεί στον αγωγό δύναμη με το μέγιστο δυνατό μέτρο, πρέπει αυτός να στραφεί γύρω από κατακόρυφο άξονα κατά

- $60^\circ$
- $90^\circ$
- $45^\circ$
- $30^\circ$

**77.** Οι τρεις παράλληλοι οριζόντιοι ευθύγραμμοι αγωγοί μεγάλου μήκους, που δείχνονται στο σχήμα, βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και διαρρέονται από ρεύματα εντάσεων  $I_1 = 2I$ ,  $I_2 = I$  και  $I_3 = I$  αντίστοιχα. Οι αγωγοί (1) και (2) είναι ακλόνητοι, ενώ ο (3) μπορεί να κινείται ελεύθερα. Όταν αφήσουμε ελεύθερο τον αγωγό (3), αυτός θα



- κινηθεί προς τα αριστερά.
- κινηθεί προς τα δεξιά.
- παραμείνει ακίνητος.
- εκτελέσει ταλάντωση.

**78.** Δύο παράλληλοι οριζόντιοι, άκαμπτοι ευθύγραμμοι αγωγοί μεγάλου μήκους ΚΛ και ΜΝ, διαρρέονται με ρεύματα εντάσεων  $I_1$  και  $I_2$  αντίστοιχα. Ο αγωγός ΚΛ είναι στερεωμένος ακλόνητα, ενώ ο ΜΝ αιωρείται και ισορροπεί σε απόσταση  $d$  από τον ΚΛ, λόγω των δυνάμεων του βάρους του  $w$  και της δύναμης Laplace από τον ΚΛ. Οι αγωγοί ΚΛ και ΜΝ βρίσκονται στο ίδιο

- οριζόντιο επίπεδο με τα  $I_1$  και  $I_2$  αντίρροπα.
- οριζόντιο επίπεδο με τα  $I_1$  και  $I_2$  ομόρροπα.
- κατακόρυφο επίπεδο με τα  $I_1$  και  $I_2$  αντίρροπα και τον ΜΝ πιο κάτω από τον ΚΛ.
- κατακόρυφο επίπεδο με τα  $I_1$  και  $I_2$  ομόρροπα και τον ΜΝ πιο κάτω από τον ΚΛ.

**79.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός που τοποθετείται στο εσωτερικό ρευματοφόρου σωληνοειδούς και κατά μήκος του άξονά του σωληνοειδούς δέχεται δύναμη Laplace ίση με μηδέν.

- b. Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους  $\ell$ , που βρίσκεται εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B$ , μεγιστοποιείται αν αυτός τεθεί παράλληλα με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- c. Δύο παράλληλοι ρευματοφόροι αγωγοί απείρου μήκους έλκονται, αν οι φορές των ρευμάτων είναι αντίρροπες.
- d. Το σημείο εφαρμογής της δύναμης Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους  $\ell$ , και βρίσκεται εξολοκλήρου εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B$ , είναι πάντοτε το μέσο του αγωγού.
- e. Η συνολική δύναμη Laplace που ασκείται σε ρευματοφόρο ορθογώνιο πλαίσιο, το οποίο βρίσκεται εξολοκλήρου σε ομογενές μαγνητικό πεδίο είναι μηδενική.

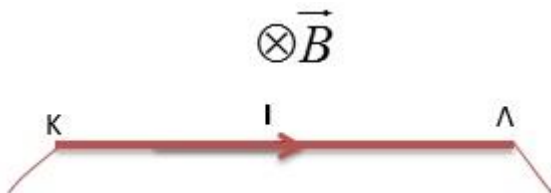
**80.** Ένα κυλινδρικό πλαίσιο εμβαδού  $S$  και αντίστασης  $R$  εισέρχεται σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$  μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου  $B$  με το επίπεδό του κάθετο στις δυναμικές του γραμμές. Το ηλεκτρικό φορτίο  $Q$  που θα περάσει από μια διατομή του πλαισίου υπολογίζεται από τη σχέση:

a.  $Q = \frac{BS}{R}$ .      b.  $Q = \frac{BS}{\Delta t}$ .      c.  $Q = BSR$ .      d.  $Q = \frac{BR}{\Delta t}$ .

**81.** Κατακόρυφος ευθύγραμμος αγωγός μήκους  $\ell$  διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$  και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο,  $B$ , του οποίου οι δυναμικές γραμμές σχηματίζουν με το οριζόντιο επίπεδο γωνία  $\varphi$ . Ο αγωγός δέχεται από το πεδίο δύναμη που έχει μέτρο

- a.  $F=BIL\eta\mu\varphi$ , και οριζόντια διεύθυνση.
- b.  $F=BIL\sigma\eta\mu\varphi$ , και οριζόντια διεύθυνση.
- c.  $F=BIL\eta\mu\varphi$ , και κατακόρυφη διεύθυνση.
- d.  $F=BIL\sigma\eta\mu\varphi$ , και κατακόρυφη διεύθυνση.

**82.** Ο οριζόντιος ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, ισορροπεί λόγω της δύναμης που δέχεται από το μαγνητικό πεδίο και του βάρους του. Αν αντιστρέψουμε ακαριαία τη φορά της έντασης του ρεύματος καθώς και τη φορά των δυναμικών γραμμών του πεδίου, τότε ο αγωγός ΚΛ θα



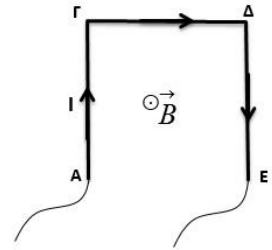
- a. κινηθεί προς τα πάνω.
- b. κινηθεί προς τα κάτω.
- c. θα συνεχίσει να ισορροπεί.
- d. εκτελέσει ταλάντωση.

**83.** Τετραγωνικό άκαμπτο πλαίσιο πλευράς  $a$ , που διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$  βρίσκεται με το επίπεδό του κάθετο στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B$ . Η συνισταμένη των δυνάμεων Laplace που δέχεται το πλαίσιο από το μαγνητικό πεδίο

- είναι κάθετη στο επίπεδό του.
- είναι παράλληλη στο επίπεδό του.
- έχει μέτρο  $2BIa$ .
- είναι ίση με μηδέν.

**84.** Επίπεδος ρευματοφόρος αγωγός (ΑΓΔΕ) σχήματος Π, με  $ΑΓ=ΓΔ=ΔΕ=a$ , ( $ΑΓ\perp ΓΔ$ ,  $ΓΔ\perp ΔΕ$ ), βρίσκεται εντός του ομογενούς μαγνητικού πεδίου  $B$ , που είναι κάθετο στο επίπεδό του. Η συνολική δύναμη που δέχεται ο αγωγός ΑΓΔΕ από το μαγνητικό πεδίο έχει μέτρο  $F$ , που είναι ίσο με

- $F=BIa$ .
- $F=2BIa$ .
- $F=3BIa$ .
- $F=\sqrt{2}BIa$ .



**85.** Η ένταση του μαγνητικού πεδίου  $B$  ορίζεται με βάση τη δύναμη Laplace που αναπτύσσεται

- σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό, που τοποθετείται παράλληλα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές.
- σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό, που τοποθετείται κάθετα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές.
- μεταξύ δύο παραλλήλων ρευματοφόρων αγωγών που διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα.
- μεταξύ δύο παραλλήλων ρευματοφόρων αγωγών που διαρρέονται από αντίρροπα ρεύματα.

**86.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους  $\ell$ , που βρίσκεται εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B$ , μηδενίζεται αν αυτός τοποθετηθεί κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
- Δύο παράλληλοι ευθύγραμμοι ρευματοφόροι αγωγοί απείρου μήκους απωθούνται, αν τα ρεύματα είναι ομόρροπα.
- Η μονάδα της έντασης του μαγνητικού πεδίου, ορίζεται με βάση τη δύναμη Laplace που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται εξολοκλήρου μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του.
- Οι σπείρες ενός εύκαμπτου ρευματοφόρου σωληνοειδούς έλκονται πάντα μεταξύ τους.
- Η δύναμη Laplace που ασκείται σε ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο είναι πάντα κάθετη στο επίπεδο που ορίζουν η ένταση του μαγνητικού πεδίου και ο αγωγός.

**87.** Η μονάδα έντασης ρεύματος,  $1\text{ A}$ , ορίζεται ως η ένταση του ρεύματος η οποία όταν διαρρέει

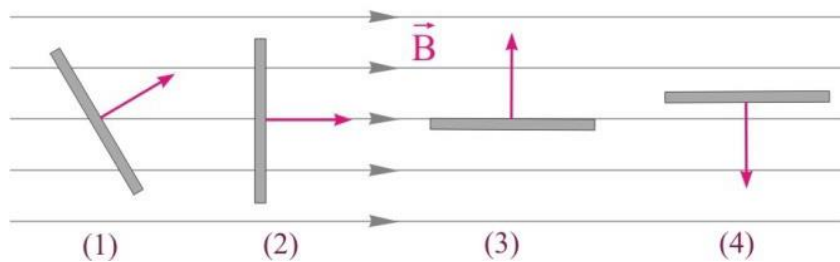
- ευθύγραμμο αγωγό μήκους  $1\text{ m}$ , που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου  $1\text{ Tesla}$ , αυτός δέχεται δύναμη  $1\text{ N}$ .

- b. ευθύγραμμο αγωγό μήκους 1m, που είναι παράλληλος στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου 1 Tesla, αυτός δέχεται δύναμη 1N.
- c. κυκλικό ρευματοφόρο αγωγό ακτίνας 1m, δημιουργεί στο κέντρο του ένταση μαγνητικού πεδίου 1 Tesla.
- d. καθέναν από δύο ευθύγραμμους παράλληλους ρευματοφόρους αγωγούς απείρου μήκους, αναπτύσσουν μεταξύ τους δύναμη  $F = 2 \cdot 10^{-7} N$  για κάθε 1m μήκους.

**89.** Ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής έχει μονάδα μέτρησης το

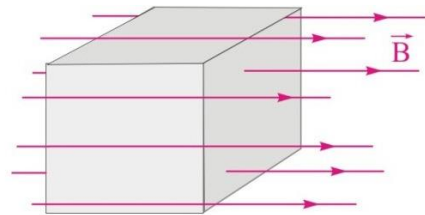
- a. 1 Wb (Weber).  
 b. 1 W (Watt).  
 c. 1 V (Volt).  
 d. 1 T (Tesla).

**90.** Ένα πλαίσιο είναι τοποθετημένο σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B. Μέγιστη μαγνητική ροή διέρχεται από το πλαίσιο στην περίπτωση του σχήματος



- a. (1).      b. (2).      c. (3).      d. (4).

**91.** Ο κύβος του σχήματος είναι τοποθετημένος σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B. Αν το εμβαδό κάθε πλευράς του κύβου είναι A, τότε η ολική μαγνητική ροή που περνά από την κλειστή επιφάνεια του κύβου είναι



- a. BA.    b. -BA    c. 2BA    d. μηδέν.

**92.** Σε ένα μεταλλικό πλαίσιο στο οποίο μεταβάλλεται η μαγνητική ροή, ο νόμος της επαγωγής,  $E_{ΕΠ} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ , ισχύει

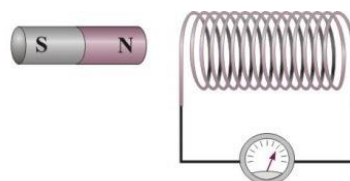
- a. μόνο αν το πλαίσιο είναι ανοικτό.  
 b. μόνο αν το  $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  είναι σταθερό.  
 c. μόνο αν το πλαίσιο είναι κλειστό, ώστε να μπορεί να διαρρέεται από ρεύμα.  
 d. ανεξάρτητα αν το πλαίσιο είναι ανοικτό ή κλειστό.

**93.** Στη σχέση που δίνει το μέτρο της δύναμης Laplace,  $F=BI\ell\eta\mu\phi$ , το  $\eta\mu\phi$  αναφέρεται στη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ

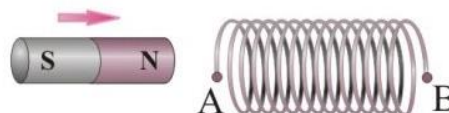
- της  $F_L$  και του αγωγού.
- του αγωγού και της έντασης  $B$  του μαγνητικού πεδίου.
- της  $F_L$  και της έντασης  $B$  του μαγνητικού πεδίου.
- της  $F_L$  και της καθέτου στο επίπεδο που ορίζεται από τον αγωγό και την ένταση  $B$  του μαγνητικού πεδίου.

**94.** Στο διπλανό σχήμα, μεγαλύτερη ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή αναπτύσσεται στο πηνίο όταν ο μαγνήτης

- βρίσκεται ακίνητος ολόκληρος μέσα στο πηνίο.
- πλησιάζει αργά το πηνίο.
- είναι ακίνητος μπροστά από το πηνίο.
- απομακρύνεται γρήγορα από το πηνίο.



**95.** Όταν πλησιάζουμε τον ευθύγραμμο μαγνήτη προς το ανοικτό σωληνοειδές

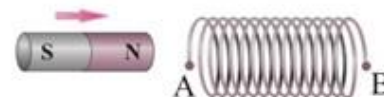


- το πηνίο διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα.
- στο άκρο A δημιουργείται βόρειος μαγνητικός πόλος.
- στα άκρα A και B αναπτύσσεται τάση από επαγωγή.
- το σωληνοειδές απωθεί τον μαγνήτη.

**96.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

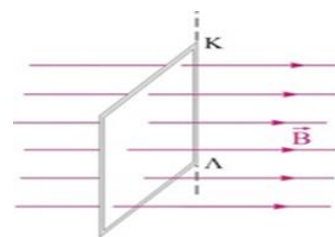
- Η μαγνητική ροή είναι ένα διανυσματικό μέγεθος.
- Η μαγνητική ροή που διέρχεται από μια επιφάνεια  $S$  η οποία είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B$  δίνεται από τη σχέση  $\Phi=BS$  ή  $\Phi=-BS$ .
- Η μονάδα μέτρησης της μαγνητικής ροής είναι το 1 Tesla.
- Η μαγνητική ροή εκφράζει το πλήθος των μαγνητικών δυναμικών γραμμών που διέρχονται μέσα από μια επιφάνεια.
- Η μαγνητική ροή μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.

**97.** Αν πλησιάσουμε το μαγνήτη προς το σωληνοειδές με ταχύτητα μέτρου  $v$ , εμφανίζεται σε αυτό επαγωγική τάση  $E_{επ}$ . Αν διπλασιάσουμε το μέτρο της ταχύτητας, τότε η ΗΕΔ από επαγωγή που θα εμφανιστεί στο σωληνοειδές θα



- είναι ίδια με την αρχική.
- διπλασιαστεί.
- τετραπλασιαστεί.
- υποδιπλασιαστεί.

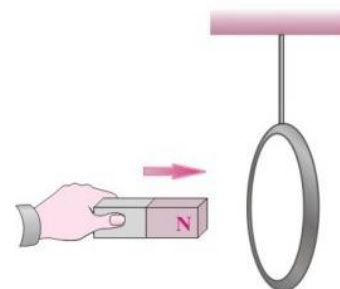
**98.** Όταν το πλαίσιο στρέφεται γύρω από την πλευρά του ΚΛ κατά  $90^\circ$  μέσα σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$ , διέρχεται φορτίο  $Q$  από μια διατομή του. Αν η περιστροφή του πλαισίου γίνει σε χρονικό διάστημα  $2\Delta t$ , το επαγωγικό φορτίο που θα περάσει από μια διατομή του πλαισίου είναι



- a.  $2Q$ .      b.  $4Q$ .      c.  $Q/2$ .      d.  $Q$ .

**99.** Πλησιάζοντας απότομα τον μαγνήτη προς το ελαφρύ δακτυλίδι αλουμινίου, αυτό θα

- a. έλκει τον μαγνήτη.  
b. διαρρέεται από ρεύμα του οποίου η φορά καθορίζεται από τον κανόνα του Lenz.  
c. απωθείται από το μαγνήτη.  
d. παραμένει ακίνητο στη θέση του.



**100.** Ο κανόνας του Lenz είναι συνέπεια

- a. της αρχής διατήρησης της ενέργειας.  
b. του νόμου της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.  
c. του θεωρήματος διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.  
d. της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου.

**101.** Ένα ορθογώνιο πλαίσιο εμβαδού  $A$  στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο (ο.μ.π.) έντασης  $B$ , με σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\omega$ , γύρω από άξονα που περνά από τα μέσα των δύο πλευρών του και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του ο.μ.π.. Αν για  $t=0$  το πλαίσιο είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές, τότε η μαγνητική ροή που διέρχεται απ' αυτό μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση:

- a.  $\Phi = BA$  .  
b.  $\Phi = BA\eta\mu\omega t$  .  
c.  $\Phi = BA\sigma\upsilon\nu\omega t$  .  
d.  $\Phi = -BA\eta\mu\omega t$  .

**102.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

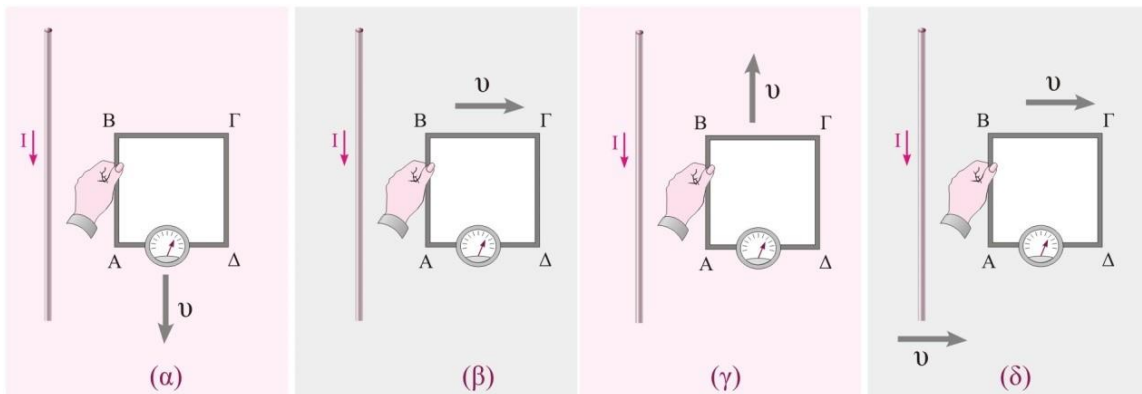
- a. Η ΗΕΔ από επαγωγή σε ένα πλαίσιο εμφανίζεται για όσο χρονικό διάστημα μεταβάλλεται η μαγνητική ροή μέσα από αυτό.  
b. Το αρνητικό πρόσημο στο νόμο του Faraday για την επαγωγή ερμηνεύεται από τον κανόνα του Lenz.  
c. Σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz, το επαγωγικό ρεύμα σε ένα κλειστό πλαίσιο έχει τέτοια φορά ώστε το αποτέλεσμά του να «βοηθάει» το αίτιο που το προκαλεί.

- d. Το φαινόμενο της επαγωγής εμφανίζεται μόνο όταν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή μέσα από ένα κλειστό πλαίσιο.  
 e. Η μεταβολή της μαγνητικής ροής είναι το αίτιο και η εμφάνιση της επαγωγικής τάσης το αποτέλεσμα στο φαινόμενο της επαγωγής.

103. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται από μια διατομή ενός πλαισίου στο οποίο μεταβάλλεται η μαγνητική ροή είναι ανεξάρτητο του χρόνου στον οποίο συμβαίνει η μεταβολή αυτή.  
 b. Ο κανόνας του Lenz είναι απόρροια της αρχής διατήρησης του φορτίου.  
 c. Η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται σε ένα μεταλλικό πλαίσιο είναι ανάλογη του ρυθμού μεταβολής της μαγνητικής ροής που διέρχεται από το πλαίσιο.  
 d. Όταν ένας ραβδόμορφος μαγνήτης εισέρχεται στο εσωτερικό ενός πηνίου, αναπτύσσεται ΗΕΔ σε αυτό μόνον όταν αυτός εισέρχεται με σταθερή ταχύτητα.  
 e. Αν περιστρέψουμε ένα πλαίσιο που βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο γύρω από άξονα που είναι παράλληλος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, δεν αναπτύσσεται ΗΕΔ σε αυτό.

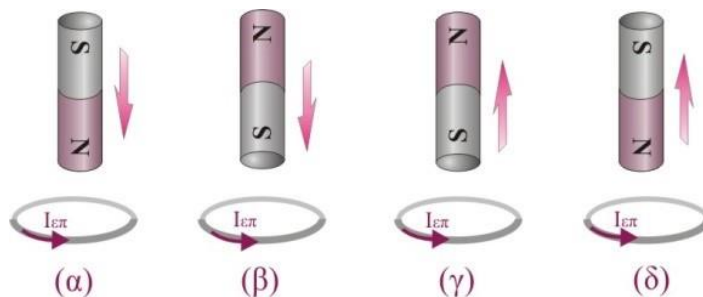
**104.**



Το τετραγωνικό πλαίσιο του σχήματος και ο ρευματοφόρος ευθύγραμμος αγωγός πολύ μεγάλου μήκους βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Τάση από επαγωγή εμφανίζεται μόνο στην περίπτωση

- a. (α).      b. (β).      c. (γ).      d. (δ).

**105.**

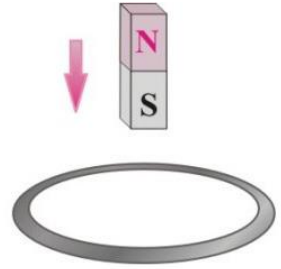


Ο ευθύγραμμος μαγνήτης του σχήματος περνά μέσα από το μεταλλικό δακτυλίδι. Στο δακτυλίδι εμφανίζεται επαγωγικό ρεύμα του οποίου η φορά δίνεται σωστά στις περιπτώσεις

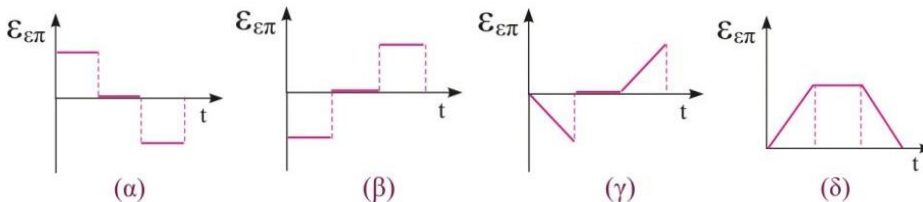
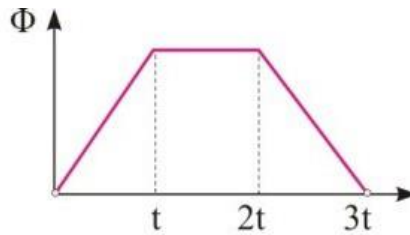
- a. (α) και (γ).      b. (α) και (β).      c. (γ) και (β).      d. (γ) και (δ).

**106.** Ο ευθύγραμμος μαγνήτης του σχήματος αφήνεται ελεύθερος. Καθώς ο μαγνήτης κατέρχεται, διέρχεται μέσα από τον μεταλλικό δακτύλιο. Κατά το πλησίασμα του μαγνήτη στον δακτύλιο, η δυναμική του ενέργεια μετατρέπεται

- α. όλη σε κινητική του μαγνήτη.
- β. όλη σε ηλεκτρική στον δακτύλιο.
- γ. όλη σε θερμική στον δακτύλιο.
- δ. σε κινητική του μαγνήτη και ηλεκτρική στον δακτύλιο.



**107.** Στο σχήμα φαίνεται η μεταβολή της μαγνητικής ροής που διέρχεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο σε συνάρτηση με το χρόνο. Η ΗΕΔ που αναπτύσσεται από επαγωγή στο πλαίσιο σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται σωστά στο διάγραμμα



**108.** Αν διπλασιάσουμε την περίοδο περιστροφής ενός αγωγίμου πλαισίου που στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, τότε το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης που εμφανίζεται στα άκρα του

- α. παραμένει σταθερό.
- β. Διπλασιάζεται
- γ. τετραπλασιάζεται.
- δ. υποδιπλασιάζεται

**109.** Εναλλασσόμενη τάση ονομάζουμε την τάση της οποίας μεταβάλλεται περιοδικά

- α. η στιγμιαία τιμή της.
- β. η φάση της.
- γ. η πολικότητα της.
- δ. το πλάτος της.

**110.** Εναλλασσόμενο ρεύμα ονομάζουμε το ρεύμα του οποίου μεταβάλλεται περιοδικά

- α. η στιγμιαία τιμή του.
- β. η φάση του.
- γ. η φορά του.
- δ. η μέγιστη τιμή του.

**111.** Τα αμπερόμετρα και τα βολτόμετρα που χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα με τα εναλλασσόμενα ρεύματα, μετρούν των αντίστοιχων φυσικών μεγεθών  
Επιλογή μίας απάντησης.

- α. τις ενεργές τιμές.
- β. τα πλάτη.
- γ. τις στιγμιαίες τιμές.
- δ. τις μέσες τιμές.

**112.** Το μέτρο της δύναμης Lorentz δίνεται από τη σχέση:  $F=qv\eta\mu\phi$ , όπου  $\phi$  είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ των διευθύνσεων

- της ταχύτητας του φορτίου και της δύναμης που ασκείται σ' αυτό.
- της δύναμης που ασκείται στο φορτίο και της έντασης του μαγνητικού πεδίου.
- της ταχύτητας του φορτίου και της έντασης του μαγνητικού πεδίου.
- της δύναμης που ασκείται στο φορτίο και του επιπέδου που ορίζουν η ένταση του μαγνητικού πεδίου και η ταχύτητα του φορτίου.

**113.** Τα μαγνητικά φαινόμενα προέρχονται μόνο από τα ηλεκτρικά ρεύματα (κινούμενα φορτία). Η θεωρία αυτή διατυπώθηκε για 1η φορά από

- τον Ampere.
- τον Gauss.
- τους Biot-Savart.
- τον Oersted.

**114.** Ένα φορτισμένο σωματίδιο αμελητέου βάρους εκτοξεύεται με ταχύτητα  $v$  παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Η κίνηση του εντός του πεδίου είναι

- ευθύγραμμη ομαλή.
- ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- ομαλή κυκλική.
- ελικοειδής.

**115.** Ένα φορτισμένο σωματίδιο που κινείται με ταχύτητα  $v$  μέσα σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο και δέχεται τη δράση της δύναμης Lorentz μεταβάλλει

- την ορμή του.
- το μέτρο της ταχύτητάς του.
- μόνο το μέτρο της ορμής του.
- την κινητική ενέργεια του.

**116.** Ένα ηλεκτρόνιο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά σε έναν χώρο. Στον χώρο

- σίγουρα δεν υπάρχει μαγνητικό πεδίο.
- σίγουρα δεν υπάρχει ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο.
- μπορεί να υπάρχει μόνο μαγνητικό πεδίο.
- μπορεί να υπάρχει μόνο ηλεκτρικό πεδίο.

**117.** Ένα φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα που σχηματίζει γωνία  $45^\circ$  με τις μαγνητικές δυναμικές γραμμές του πεδίου. Η κίνηση του σωματιδίου μέσα στο μαγνητικό πεδίο είναι

- ελικοειδής.
- παραβολική.
- ευθύγραμμη.
- κυκλική.

**118.** Ένα πρωτόνιο,  $p$ , και ένα σωματίο,  $\alpha$ , κινούνται σε κυκλικές τροχιές μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο κάθετα στις δυναμικές γραμμές του. Δίνεται ότι  $m\alpha=4mp$  και  $q\alpha=2qp$ . Αν  $R_p$  και  $R_\alpha$  είναι οι ακτίνες των κυκλικών τροχιών των σωματιδίων και ισχύει  $R_\alpha=R_p$ , τότε για τις ταχύτητες των δύο σωματιδίων ισχύει

- a.  $υρ = υα$ .                      b.  $υρ = 2υα$ .                      c.  $υα = 2υρ$ .                      d.  $υα = 4υρ$ .

**120.** Τα βασικά μέρη ενός φασματογράφου μάζας είναι

- πηγή ιόντων, επιλογέας ταχυτήτων, ομογενές μαγνητικό πεδίο και φωτογραφική πλάκα.
- θερμαινόμενη κάθοδος, επιλογέας ταχυτήτων και οθόνη με φθορίζον υλικό.
- πηγή ιόντων, μαγνητικό πεδίο με φωτογραφική πλάκα και οθόνη με φθορίζον υλικό.
- ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός, κυκλικός ρευματοφόρος αγωγός και σωληνοειδές.

**121.** Ο επιλογέας ταχυτήτων είναι μια διάταξη η οποία απομονώνει φορτισμένα σωματίδια που έχουν

- ένα συγκεκριμένο πηλίκο  $q/m$ .
- ένα συγκεκριμένο φορτίο.
- μια συγκεκριμένη μάζα.
- μια συγκεκριμένη ταχύτητα.

**122.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Ένα φορτισμένο σωματίδιο που εισέρχεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου υποχρεωτικά εξέρχεται από αυτό.
- Η δύναμη Lorentz είναι πάντα κάθετη στην ορμή του κινούμενου φορτισμένου σωματιδίου.
- Η δύναμη Lorentz είναι πάντα κάθετη στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου.
- Η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου έγινε με μια πειραματική διάταξη που στο τελευταίο τμήμα του υπήρχε μια φωτογραφική πλάκα για να μετρούνται οι ακτίνες των κυκλικών τροχιών.
- Στο πείραμα του Thomson ηλεκτρόνια που προέρχονται από μια πυρακτωμένη κάθοδο επιταχύνονται από διαφορά δυναμικού  $V$  και σχηματίζουν μια δέσμη.

**123.** Σε έναν επιλογέα ταχυτήτων

- οι δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου είναι παράλληλες στις γραμμές του μαγνητικού.
- οι ταχύτητες των φορτισμένων σωματιδίων είναι κάθετες στις γραμμές του μαγνητικού πεδίου και παράλληλες στις γραμμές του ηλεκτρικού.
- οι ταχύτητες των φορτισμένων σωματιδίων είναι κάθετες στις γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου και παράλληλες στις γραμμές του μαγνητικού.
- περνούν ανεπηρέαστα μόνο τα φορτισμένα σωματίδια που έχουν ταχύτητα  $υ = E/B$ .

**124.** Η μαγνητική δύναμη που ασκείται σε κινούμενο φορτισμένο σωματίδιο

- παράγει έργο κατά τη μετακίνηση του σωματιδίου.
- μεταβάλλει το μέτρο της ορμής του σωματιδίου.
- μεταβάλλει την ορμή του σωματιδίου.
- μεταβάλλει την κινητική ενέργεια του σωματιδίου.

**125.** Ένα φορτισμένο σωματίδιο που εισέρχεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου διαγράφει τροχιά, που

- μπορεί είναι πλήρης κύκλος.
- είναι σίγουρα ημικύκλιο.
- είναι τμήμα κύκλου μικρότερο από το ημικύκλιο.
- δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε με τα στοιχεία που δίνονται.

**126.** Στα άκρα ενός αγωγίμου πλαισίου το οποίο περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, δημιουργείται εναλλασσόμενη τάση της μορφής  $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(100\pi t)$  (SI).

Η ενεργός τάση και η συχνότητα περιστροφής του πλαισίου είναι αντίστοιχα

- a.  $220V, 50\pi Hz$
- b.  $220\sqrt{2} V, 100\pi Hz$
- c.  $220\sqrt{2} V, 50 Hz$
- d.  $220V, 50 Hz$

**127.** Αντιστάτης αντίστασης  $R$  διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής  $i=I\eta\mu\omega t$ . Η θερμότητα που εκλύεται στον αντιστάτη σε χρόνο  $t$  είναι

- a.  $Q = i^2 Rt.$
- b.  $Q = I^2 Rt.$
- c.  $Q = \frac{I^2}{2} Rt.$
- d.  $Q = 0.$

**128.** Αντιστάτης αντίστασης  $R$  διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής  $i=I\eta\mu\omega t$ . Η μέση ηλεκτρική ισχύς που δαπανάται από τον αντιστάτη, δίνεται από τη σχέση

- a.  $P = I_{\epsilon\nu} R$
- b.  $P = 0$
- c.  $P = \frac{I_{\epsilon\nu}^2}{2} R$
- d.  $P = I_{\epsilon\nu}^2 R$

**129.** Στα άκρα ενός αγωγίμου πλαισίου που περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο

εμφανίζεται η εναλλασσόμενη τάση:  $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(100\pi t)$  (SI).

- a. Το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης είναι 220V.
- b. Η ενεργός τιμή της εναλλασσόμενης τάσης είναι  $100\sqrt{2}V$ .
- c. Η φάση της εναλλασσόμενης τάσης είναι  $100t$  (SI).
- d. Η πολικότητα της τάσης αλλάζει κάθε 0,01s.

**130.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η παραγωγή της εναλλασσόμενης τάσης στηρίζεται στο φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.
- b. Η ενεργός ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος συμπίπτει με την μέγιστη τιμή του.
- c. Για την Ελλάδα η ενεργός τάση και η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης είναι 220V, 50Hz αντίστοιχα.

- d. Η στιγμιαία ισχύς  $s'$  έναν ωμικό αντιστάτη μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές.  
 e. Η φάση της εναλλασσόμενης τάσης έχει μονάδα μέτρησης τα ακτίνια (rad).

**131.** Αν η στιγμιαία τιμή μιας εναλλασσόμενης τάσης μηδενίζεται 120 φορές το δευτερόλεπτο, τότε η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης είναι

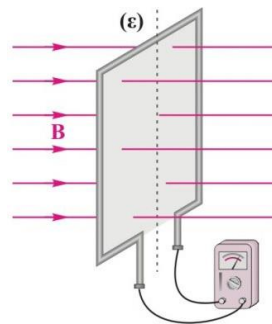
- a. 120Hz.  
 b. 40Hz.  
 c. 60Hz.  
 d. 50Hz.

**132.** Αγωγίμο πλαίσιο στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με γωνιακή ταχύτητα  $\omega$ . Αν διπλασιάσουμε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής, τότε η μέγιστη μαγνητική ροή που διέρχεται από το πλαίσιο

Επιλογή μίας απάντησης.

- a. υποδιπλασιάζεται.  
 b. μένει σταθερή.  
 c. διπλασιάζεται.  
 d. τετραπλασιάζεται.

**133.** Όταν περιστρέψουμε το πλαίσιο γύρω από τον άξονα ( $\epsilon$ ) κατά  $90^\circ$  σε χρονικό διάστημα  $\Delta t_1$ , το αμπερόμετρο δείχνει ένταση  $I_1$ .



Όταν περιστρέψουμε το πλαίσιο γύρω από τον άξονα ( $\epsilon$ ) κατά  $90^\circ$  σε χρονικό διάστημα  $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$ , το αμπερόμετρο δείχνει ένταση  $I_2$  που είναι

- a.  $I_2 = I_1$   
 b.  $I_2 = I_1/2$   
 c.  $I_2 = 2I_1$   
 d.  $I_2 = 4I_1$

**134.** Θερμική συσκευή έχει τις ενδείξεις 220V, 50Hz. Για να λειτουργεί κανονικά η συσκευή, θα πρέπει η εναλλασσόμενη τάση που εφαρμόζεται στα άκρα της να περιγράφεται από την εξίσωση  
 Επιλογή μίας απάντησης.

- a.  $v = 220\eta\mu(100t)(SI)$   
 b.  $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(50t)(SI)$   
 c.  $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(100\pi t)(SI)$   
 d.  $v = 220\sqrt{2}\eta\mu(100t)(SI)$

**135.** Μεταλλικός αγωγός διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα  $i = I_{\epsilon\nu} \sqrt{2} \eta \mu \omega t$ . Το συνολικό ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται από μία διατομή του αγωγού σε χρονικό διάστημα ίσο με την περίοδο (T) του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι  
Επιλογή μίας απάντησης.

- $q = 0$ .
- $q = I_{\epsilon\nu} T$ .
- $q = I_{\epsilon\nu} \sqrt{2} T$ .
- $q = \frac{I_{\epsilon\nu}}{T}$ .

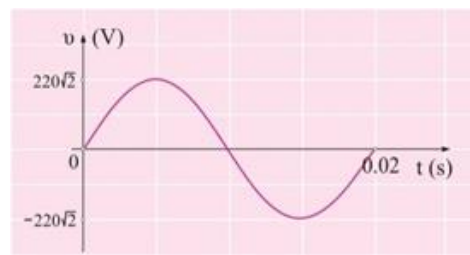
**136.** Ο ορισμός της ενεργού έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος στηρίζεται

- στο νόμο του Faraday.
- στα ίδια θερμικά αποτελέσματα ενός συνεχούς ρεύματος.
- στα ίδια μαγνητικά αποτελέσματα ενός συνεχούς ρεύματος.
- στην ίδια ποσότητα φορτίου που περνά σε ορισμένο χρονικό διάστημα από μία διατομή του αγωγού.

**137.** Η στιγμιαία ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος δίνεται από τη σχέση

- $p = VI$
- $p = V_{\epsilon\nu} I_{\epsilon\nu}$
- $p = \frac{VI}{2}$
- $p = vi$

**138.** Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση μιας εναλλασσόμενης τάσης σε συνάρτηση με το χρόνο. Για την ενεργό τιμή της εναλλασσόμενης τάσης και τη συχνότητά της ισχύουν



- $V_{\epsilon\nu} = 220V, f = 100Hz$ .
- $V_{\epsilon\nu} = 220\sqrt{2}V, f = 50Hz$ .
- $V_{\epsilon\nu} = 220V, f = 50Hz$ .
- $V_{\epsilon\nu} = 220V, f = 50\pi Hz$ .

**139.** Στην Ελλάδα το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης και η συχνότητά της είναι αντίστοιχα

- $220V, 50Hz$ .

- b.  $220\sqrt{2}V, 60Hz$  .  
 c.  $110\sqrt{2}V, 50Hz$  .  
 d.  $220\sqrt{2}V, 50Hz$  .

**140.** Στα άκρα ενός αντιστάτη αντίστασης  $R$  εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση  $u=V\eta\mu\omega t$  . Η στιγμιαία ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη περιγράφεται από τη σχέση

a.  $i = VR\eta\mu\omega t$  .    b.  $i = \frac{V}{R}\eta\mu\omega t$     c.  $i = \frac{V}{R}\sigma\upsilon\nu\omega t$     d.  $i = \frac{V}{R\sqrt{2}}\eta\mu\omega t$

**141.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Το φαινόμενο Joule εμφανίζεται και στα κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος.  
 b. Τα φυσικά μεγέθη συχνότητα και περίοδος του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι μεταξύ τους ανάλογα.  
 c. Η μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.  
 d. Η στιγμιαία ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.  
 e. Ο ορισμός της ενεργούς έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος στηρίζεται στα θερμικά αποτελέσματα του ρεύματος.

**142.** Για την εναλλασσόμενη τάση που εφαρμόζουμε στα άκρα ενός αντιστάτη με αντίσταση  $R$  και για την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει, ισχύει ότι  
 Επιλογή μίας απάντησης.

- a. παρουσιάζουν διαφορά φάσης  $\pi/2$ .  
 b. τα συνδέει η σχέση  $i = vR$  .  
 c. αν η τάση παίρνει θετικές τιμές, η ένταση παίρνει αρνητικές και αντίστροφα.  
 d. βρίσκονται σε συμφωνία φάσης, δηλαδή παίρνουν ταυτόχρονα τη μέγιστη ή την ελάχιστη τιμή τους.

**143.** Ένας ευθύγραμμος αγωγός απείρου μήκους διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής  $i=2\eta\mu(100\pi t)$  (SI). Η φορά των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί γύρω του αντιστρέφεται κάθε

- a. 0.01 s.                      b. 0,02 s.                      c. 50 s.                      d.  $50\pi$  s.

**144.** Ένα αγωγίμο πλαίσιο στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, με αποτέλεσμα στα άκρα του να εμφανίζεται εναλλασσόμενη τάση. Αν διπλασιάσουμε τον αριθμό των σπειρών του πλαισίου και ταυτόχρονα διπλασιάσουμε την ένταση του ομογενούς μαγνητικού πεδίου, τότε το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης θα

- a. διπλασιαστεί.  
 b. υποδιπλασιαστεί.  
 c. μείνει σταθερό.  
 d. τετραπλασιαστεί.



**151.** Για τις περιόδους των κυκλικών τροχιών δύο ηλεκτρονίων (1), (2), που κινούνται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με ταχύτητες μέτρων  $v_1$  και  $v_2$ , όπου  $v_1 = 2v_2$ , ισχύει

- a.  $T_1 = 2T_2$ .      b.  $T_1 = T_2$ .      c.  $T_1 = T_2/2$ .      d.  $T_1 = 4T_2$ .

**152.** Με την πειραματική διάταξη του Thomson αποδείχτηκε ότι μια κάθοδος όταν θερμαίνεται

- a. ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής της εκπέμπει το ίδιο σωματίδιο.  
 b. εκπέμπει ισότοπα.  
 c. εκπέμπει θετικά ιόντα που έχουν το ίδιο φορτίο αλλά διαφορετική μάζα.  
 d. εκπέμπει αρνητικά ιόντα που έχουν το ίδιο φορτίο αλλά διαφορετική μάζα.

**153.** Στην πειραματική διάταξη του Thomson τα φορτισμένα σωματίδια διαγράφουν

- a. μόνο ευθύγραμμες τροχιές.  
 b. αρχικά ευθύγραμμες και μετά κυκλικές τροχιές ίδιων ακτινών.  
 c. αρχικά ευθύγραμμες και μετά ημικυκλικές τροχιές ίδιων ακτινών.  
 d. αρχικά ευθύγραμμες και μετά ημικυκλικές τροχιές διαφορετικών ακτινών.

**154.** Ένα φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου, όπου  $0 < \varphi < 90^\circ$ . Το σωματίδιο

- a. διαγράφει κυκλική τροχιά.  
 b. εκτελεί ευθύγραμμη τροχιά.  
 c. αποκτά ταχύτητα που το μέτρο της μεταβάλλεται ομαλά με τον χρόνο.  
 d. αποκτά επιτάχυνση που το μέτρο της είναι χρονικά σταθερό.

**155.** Η ανακάλυψη του ηλεκτρονίου έγινε με μια πειραματική διάταξη

- a. που λέγεται φασματογράφος μάζας.  
 b. που ένα τμήμα του είναι επιλογέας ταχυτήτων.  
 c. που στο τελευταίο τμήμα του υπήρχε ένα ομογενές ηλεκτρικό πεδίο για να εκτρέπονται τα ηλεκτρόνια.  
 d. που επινοήθηκε από τον Millikan.

**156.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Στην πειραματική διάταξη ενός φασματογράφου μάζας τα φορτισμένα σωματίδια διαγράφουν μόνο ευθύγραμμες τροχιές.  
 b. Στο φασματογράφο μάζας υπάρχει και επιλογέας ταχυτήτων.  
 c. Η μάζα του ηλεκτρονίου υπολογίστηκε για πρώτη φορά με τον φασματογράφο μάζας.  
 d. Η μάζα του ηλεκτρονίου προσδιορίστηκε πειραματικά από τον Thomson.  
 e. Με τον φασματογράφο μπορούμε να μετρήσουμε τους λόγους των μαζών ισοτόπων ακόμη και εάν δε γνωρίζουμε το φορτίο τους.

## ΣΤΕΡΕΟ

**157.** Ένας τροχός κυλιέται κατά μήκος οριζοντίου επιπέδου. Το διάστημα που διανύει σε μια περιστροφή είναι ίσο με:

- a. το μήκος της διαμέτρου του.      b. το μήκος της περιφέρειάς του.  
 c. το μήκος της ακτίνας του.      d. μηδέν.



- 165.** Ζεύγος δυνάμεων αποτελούν δύο δυνάμεις με ίδια μέτρα των οποίων τα διανύσματα:
- έχουν ίδιες κατευθύνσεις και βρίσκονται στον ίδιο φορέα.
  - έχουν αντίθετες κατευθύνσεις και βρίσκονται σε παράλληλους φορείς.
  - έχουν αντίθετες κατευθύνσεις και βρίσκονται σε κάθετους φορείς.
  - βρίσκονται πάνω σε φορείς που σχηματίζουν ορθή γωνία.
- 166.** Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.
- Η φορά της ροπής μιας δύναμης βρίσκεται με τον κανόνα του δεξιού χεριού.
  - Ένα στερεό που στρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα με σταθερή γωνιακή ταχύτητα, λέμε ότι ισορροπεί.
  - Για να στρίψουμε ευκολότερα ένα στερεό, πρέπει να ασκήσουμε δύναμη με μικρό μοχλοβραχίονα.
- 167.** Κατά την κύλιση ενός τροχού, του οποίου η ταχύτητα λόγω μεταφορικής κίνησης είναι  $u$ , το σημείο του τροχού που απέχει περισσότερο από το έδαφος έχει ταχύτητα:
- μηδέν.
  - $2u_{cm}$ .
  - $u_{cm}$ .
  - $u_{cm}/2$ .
- 168.** Σε μια επιταχυνόμενη στροφική κίνηση τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης είναι:
- ομόρροπα.
  - αντίρροπα.
  - κάθετα.
  - σταθερά.
- 169.** Η ροπή ζεύγους δυνάμεων που ασκείται σε ένα στερεό:
- έχει μέγιστη τιμή ως προς το κέντρο μάζας.
  - έχει ελάχιστη τιμή ως προς το κέντρο μάζας.
  - είναι πάντοτε μηδέν.
  - είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο.
- 190.** Η μονάδα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής στο σύστημα S.I. είναι:
- $1\text{Kg}\text{m}^2/\text{s}$ .
  - $1\text{Kg}\text{m}^2/\text{s}^2$ .
  - $1\text{Kg}\text{m}/\text{s}^2$ .
  - $1\text{Kg}\text{m}/\text{s}$ .
- 191.** Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.
- Στη στροφική κίνηση ενός σώματος κάθε χρονική στιγμή όλα τα σημεία του έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα.
  - Το κέντρο μάζας ενός σώματος μπορεί να βρίσκεται και έξω από το σώμα.
  - Αν σε ένα ελεύθερο στερεό ασκηθεί ζεύγος δυνάμεων, το στερεό θα εκτελέσει σύνθετη κίνηση.
  - Για να ισορροπεί ένα στερεό που έχει σταθερό άξονα περιστροφής, αρκεί η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι μηδέν.

**192.** Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

b. Όταν ο φορέας της δύναμης που ασκείται σε ελεύθερο στερεό δε διέρχεται από το κέντρο μάζας, το στερεό εκτελεί σύνθετη κίνηση.

e. Για να στρίψουμε το τιμόνι ενός αυτοκινήτου πρέπει να ασκήσουμε δύναμη μηδενικής ροπής ως προς τον άξονα του τιμονιού.

**193.** Σε ένα ομογενή τροχό που κυλιέται σε οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα κέντρου μάζας μέτρου  $v$ , ο λόγος του μέτρου της ταχύτητας του κατώτερου σημείου του (σημείο επαφής με το επίπεδο) προς το μέτρο της ταχύτητας του ανώτερου σημείου του (αντιδιαμετρικό σημείο) είναι:

- a. 1.            b. 2.            c.  $1/2$  .            d. μηδέν.

**194.** Ένα ελεύθερο στερεό στο οποίο ασκείται ζεύγος δυνάμεων μπορεί να:

- a. κάνει μόνο μεταφορική κίνηση.            b. κάνει μόνο στροφική κίνηση.  
c. κάνει σύνθετη κίνηση.            d. παραμένει ακίνητο.

**195.** Δύο σύγχρονες κυματικές πηγές Π1, Π2 ταλαντώνονται κάθετα στην ελαστική επιφάνεια ενός υγρού με το ίδιο πλάτος  $A$ , παράγοντας κύματα με μήκος κύματος  $\lambda$ . Τα κύματα συμβάλλουν στη επιφάνεια του υγρού. Να επιλέξετε **ποιες** από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή.

a. Αν  $r_1, r_2$  οι αποστάσεις ενός σημείου της επιφάνειας από τις κυματικές πηγές, τότε το πλάτος ταλάντωσής του σημείου μετά τη συμβολή των κυμάτων εξαρτάται από το άθροισμα  $r_1 + r_2$ .

b. Τα υλικά σημεία που ταλαντώνονται έχουν την ίδια συχνότητα.

c. Δύο οποιαδήποτε σημεία της επιφάνειας, αν κινούνται μετά τη συμβολή των κυμάτων σε αυτά, τότε ταλαντώνονται είτε σε αντίθεση είτε σε συμφωνία φάσης.

d. Τα υλικά σημεία όπου τα κύματα συμβάλλουν ενισχυτικά ταλαντώνονται με ενέργεια ταλάντωσης διπλάσια από την ενέργεια ταλάντωσης των πηγών.

**196.** Να επιλέξετε ποιά/ποιές από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

a. Αν σε ένα ελεύθερο στερεό η συνισταμένη δύναμη είναι μηδέν, τότε η συνολική ροπή ως προς το κέντρο μάζας είναι πάντοτε μηδέν.

b. Η ροπή δύναμης είναι μονόμετρο μέγεθος.

d. Η μονάδα της ροπής δύναμης στο S.I. είναι το  $1\text{N/m}$ .

e. Ένα υλικό σημείο έχει τη δυνατότητα να εκτελεί μόνο μεταφορικές κινήσεις.

**197.** Σύνθετη κίνηση εκτελεί:

- a. ένας θαλαμίσκος του τροχού του λούνα παρκ.
- b. ένα κιβώτιο που ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο.
- c. μια ρακέτα, αν κρατώντας την οριζόντια, από τη λαβή, την πετάξουμε ψηλά.
- d. ένας ανεμιστήρας οροφής.

**198.** Η μονάδα μέτρησης της γωνιακής ταχύτητας στο σύστημα S.I. είναι:

- a. 1m/s.      b. 1rad/s .      c. 1m/s<sup>2</sup> .      d. 1rad/s<sup>2</sup> .

**199.** Στην περιστροφή ενός στερεού γύρω από σταθερό άξονα, αν F είναι το μέτρο της δύναμης και  $\ell$  η κάθετη απόσταση του φορέα της δύναμης από τον άξονα περιστροφής, τότε η ροπή της δύναμης ως προς τον άξονα περιστροφής έχει μέτρο:

- a.  $F^2\ell$ .      b.  $F\ell^2$  .      c.  $2F\ell$  .      d.  $F\ell$  .

**200.** Η σχέση που συνδέει τα μέτρα της ορμής p και της στροφορμής L ενός υλικού σημείου που κινείται

- a.  $p = L \cdot r$ .      b.  $p = L/r$  .      c.  $p = L^2/r$ .      d.  $p = L \cdot r$  .

**201.** Να επιλέξετε ποια/ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

- a. Κατά την κύλιση ενός τροχού, κάθε σημείο του που έρχεται σε επαφή με το δάπεδο έχει ταχύτητα ίση με μηδέν.
- b. Η ροπή δύναμης είναι διανυσματικό μέγεθος.
- c. Η στροφορμή έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. το 1Kg<sup>2</sup>/s.
- d. Η ροπή δύναμης εκφράζει την αδράνεια του σώματος στη στροφική κίνηση.
- e. Σε ένα αυτοκίνητο που κινείται προς το Βορρά, η κατεύθυνση της γωνιακής ταχύτητας των τροχών του είναι προς τη Δύση.

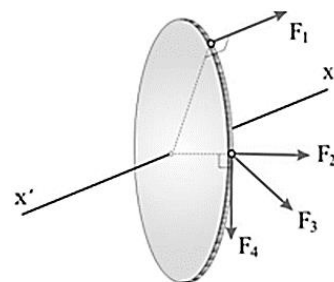
**202.** Να επιλέξετε ποια/ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή/ές.

- b. Η δύναμη του βάρους δημιουργεί πάντα ροπή.
- d. Η ροπή που προκαλεί μια δύναμη εξαρτάται από το σημείο εφαρμογής της.
- e. Για να προσδιορίσουμε τη φορά της ροπής μιας δύναμης χρησιμοποιούμε τον κανόνα του δεξιού χεριού.

**203.** Ένα ποδήλατο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $v_{\pi}$ . Το σημείο της περιφέρειας του τροχού που

- a. έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου  $v_{\pi}$ .
- b. έρχεται σε επαφή με τον οριζόντιο δρόμο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου  $v_{\pi}$ .
- c. βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα μέτρου ίσου με την ταχύτητα του ποδηλάτου  $v_{\pi}$ .
- d. βρίσκεται στο ανώτερο σημείο, έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από αυτήν του ποδηλάτου.

**204.** Ο δίσκος του σχήματος μπορεί να στρέφεται γύρω από τον σταθερό οριζόντιο άξονα  $x'x$  που είναι κάθετος στο επίπεδό του και διέρχεται από το κέντρο του. Οι δυνάμεις του σχήματος έχουν όλες το ίδιο μέτρο. Μεγαλύτερη ροπή ως προς τον άξονα  $x'x$  δημιουργεί η δύναμη

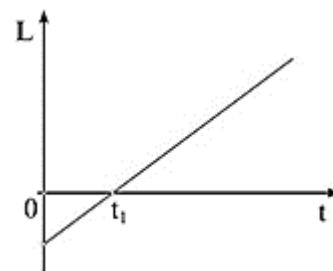


- a.  $F_1$    b.  $F_2$    c.  $F_3$    d.  $F_4$

**205.** Μηχανικά στερεά θεωρούνται

- a. όλα τα στερεά σώματα.
- b. μόνο εκείνα τα στερεά σώματα που έχουν κυλινδρικό σχήμα.
- c. τα στερεά σώματα που δεν παραμορφώνονται όταν τους ασκούνται δυνάμεις.
- d. εκείνα τα σώματα που στρέφονται όταν τους ασκείται ροπή.

**206.** Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της στροφορμής ενός στερεού σώματος σε σχέση με το χρόνο. Για την κίνηση του σώματος ισχύει ότι



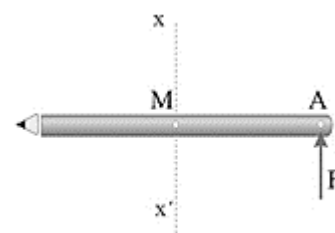
- a. ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής είναι μηδέν.
- b. η συνισταμένη ροπή είναι κατά μέτρο μεγαλύτερη στο χρονικό διάστημα  $0$  έως  $t_1$  από ότι στο  $t_1$  έως άπειρο.
- c. η γωνιακή επιτάχυνση είναι ίση με μηδέν.
- d. ο ρυθμός μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας είναι σταθερός.

**208.** Ένας κύλινδρος ρίχνεται από τη βάση πλάγιου επιπέδου προς τα πάνω και ανέρχεται κυλιόμενος (χωρίς να ολισθαίνει). Κατά τη διάρκεια της ανόδου το διάνυσμα της συνολικής ροπής που ασκείται στον κύλινδρο και

- a. της γωνιακής του ταχύτητας έχουν την ίδια κατεύθυνση.
- b. της στροφορμής του έχουν την ίδια κατεύθυνση.
- c. της γωνιακής επιτάχυνσης έχουν αντίθετη κατεύθυνση.

d. της γωνιακής επιτάχυνσης έχουν την ίδια κατεύθυνση.

**209.** Το μολύβι του σχήματος μπορεί να κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν ασκήσουμε στιγμιαία οριζόντια δύναμη στο άκρο A του μολυβιού αυτό θα κινηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε το κέντρο μάζας του M να βρίσκεται



- πάνω στο άξονα  $x'x$ .
- δεξιά από τον άξονα  $x'x$ .
- αριστερά από τον άξονα  $x'x$ .
- άλλοτε αριστερά και άλλοτε δεξιά του άξονα  $x'x$ .

**210.** Η ροπή μιας δύναμης

- είναι μονόμετρο μέγεθος.
- είναι ίδια για οποιοδήποτε άξονα περιστροφής του σώματος.
- έχει μονάδα μέτρησης το  $1\text{Nm}$ .
- είναι ένα διανυσματικό μέγεθος που το διάνυσμά του είναι κάθετο στον άξονα περιστροφής.

**211.** Ένα ποδήλατο κινείται σε κατηφορικό ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα χωρίς οι τροχοί του να ολισθαίνουν. Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Η ταχύτητα του άξονα του κάθε τροχού είναι κατά μέτρο ίση κάθε χρονική στιγμή με τη γραμμική των σημείων της περιφέρειάς του.
- Στην κίνηση του ποδηλάτου εμφανίζεται δύναμη τριβής μεταξύ του κάθε τροχού και του οδοστρώματος.
- Κάθε χρονική στιγμή η ταχύτητα του σημείου επαφής του κάθε τροχού με τον δρόμο είναι ίση με μηδέν.
- Σε κάθε τροχό τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης βρίσκονται στον ίδιο φορέα και έχουν αντίθετες κατευθύνσεις.
- Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του κάθε τροχού ως προς τον άξονά του είναι διάφορος του μηδενός.

**212.** Ένας ομογενής δίσκος, ακτίνας  $R$ , εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο δίσκο. Ένα σημείο του δίσκου, που απέχει  $r$  από τον άξονα περιστροφής ( $r < R$ ), έχει γωνιακή ταχύτητα

- ίση με αυτήν που έχει ένα σημείο της περιφέρειας.
- αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης  $r$  από το κέντρο.

- c. ανάλογη της απόστασης  $r$  από το κέντρο.  
 d. με διεύθυνση παράλληλη στην επιφάνεια του δίσκου.

**213.** Ένα στερεό σώμα εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα. Για ένα σημείο του σώματος παραμένει σταθερό το διάνυσμα

- a. της γραμμικής ταχύτητας.                      b. της γωνιακής ταχύτητας.  
 c. της κεντρομόλου επιτάχυνσης.              d. της επιτρόχιου επιτάχυνσης.

**214.** Πετάμε μια μπάλα, ακτίνας  $R$ , κατακόρυφα προς τα πάνω. Στη διάρκεια της ανόδου, η μπάλα μεταφορικά εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και στροφικά ομαλή κίνηση. Στη διάρκεια της ανόδου

- a. η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται η μπάλα είναι μηδέν.  
 b. η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που δέχεται η μπάλα είναι διάφορη του μηδενός.  
 d. για τα σημεία της περιφέρειας της μπάλας, δεν ισχύει η σχέση  $v_{cm} = \omega R$ .

**215.** Ένας δίσκος κυλάει σε οριζόντιο επίπεδο (χωρίς να ολισθαίνει). Ένα σημείο του δίσκου  $A$  έχει ταχύτητα  $u_A = 1,5u_{cm}$ , ομόρροπη με τη  $u_{cm}$ . Η γραμμική ταχύτητα του σημείου είναι

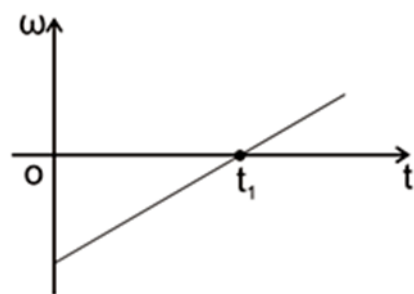
- a.  $u_{γρ} = u_{cm}$               b.  $u_{γρ} = 2,5u_{cm}$               c.  $u_{γρ} = -0,5u_{cm}$               d.  $u_{γρ} = 0,5u_{cm}$

**216.** Η ροπή αδράνειας ενός στερεού εξαρτάται από

- a. το σχήμα του.    b. τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του.  
 c. τις ροπές που δέχεται.                                d. τη στροφορμή του.

**217.** Ένας ομογενής δίσκος στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Η γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  μεταβάλλεται με το χρόνο  $t$ , όπως στο παρακάτω διάγραμμα. Τη χρονική στιγμή  $t_1$  μηδενίζεται

- a. η γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου.  
 b. η συνισταμένη των ροπών που ασκούνται στο δίσκο.  
 c. ο ρυθμός μεταβολής της διαγραφόμενης επίκεντρης γωνίας του δίσκου.  
 d. ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του δίσκου.



**218.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Όλα τα σημεία ενός σώματος που εκτελεί μεταφορική κίνηση έχουν την ίδια επιτάχυνση.

b. Η γωνιακή επιτάχυνση ενός στερεού σώματος, που περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, είναι αντιστρόφως ανάλογη προς τη συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται στο σώμα.

e. Ένας τροχός κινείται με κατεύθυνση ανατολική και επιβραδύνεται. Η γωνιακή επιτάχυνση του τροχού είναι ένα διάνυσμα με κατεύθυνση νότια.

**219.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Αν σε ένα ελεύθερο στερεό σώμα είναι  $\Sigma\tau=0$ , τότε είναι βέβαιο ότι το σώμα δεν περιστρέφεται.

b. Η ροπή ενός ζεύγους δυνάμεων ισούται με τη διαφορά της ροπής των δύο δυνάμεων.

d. Η ροπή του βάρους ενός ομογενούς σώματος είναι πάντα μηδέν.

e. Στη μεταφορική κίνηση ενός σώματος κάθε χρονική στιγμή όλα τα σημεία του έχουν την ίδια ταχύτητα.

**220.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

b. Η ροπή μιας δύναμης ως προς κάποιον άξονα περιστροφής έχει διεύθυνση κάθετη σ' αυτόν.

c. Αν διπλασιάσουμε το μέτρο των δύο δυνάμεων ενός ζεύγους δυνάμεων, χωρίς να αλλάξουμε την απόστασή τους, τότε το μέτρο της ροπής του ζεύγους δυνάμεων θα διπλασιαστεί.

**221.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Ο λεπτοδείκτης ενός ρολογιού έχει περίοδο εξήντα φορές μεγαλύτερη από αυτήν του δευτερολεπτοδείκτη.

b. Η γωνιακή επιτάχυνση ενός σώματος ισούται με τον ρυθμό μεταβολής της γωνιακής του ταχύτητας.

c. Όταν έχουμε ένα ζεύγος δυνάμεων οι δύο δυνάμεις έχουν ίδια διεύθυνση και ίδια φορά.

**222.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

a. Όταν ένα σώμα εκτελεί σύνθετη κίνηση, η ταχύτητα κάθε σημείου του σώματος ισούται με το διανυσματικό άθροισμα της ταχύτητας του κέντρου μάζας του σώματος και της γωνιακής ταχύτητας του σημείου.

b. Η ροπή του βάρους ενός σώματος ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος είναι ίση με μηδέν.

c. Η ροπή μιας δύναμης που είναι παράλληλη στον άξονα περιστροφής είναι ανάλογη με την απόσταση του φορέα της δύναμης από τον άξονα περιστροφής.

d. Αν ένα σώμα εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση, τότε το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα είναι μηδέν.

## ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

- 223.** Ως μέλαν σώμα συμπεριφέρεται
- ο ουρανός.
  - η σελήνη.
  - ένας καθρέφτης.
  - κάθε σώμα με αιθαλωμένη επιφάνεια.
- 224.** Ένα μέλαν σώμα σε θερμοκρασία γύρω στους 1000K εκπέμπει
- υπεριώδη ακτινοβολία.
  - κυρίως ορατή ακτινοβολία.
  - ομοιόμορφα την ίδια ένταση ακτινοβολίας σε όλα τα μήκη κύματος.
  - κυρίως υπέρυθη ακτινοβολία.
- 225.** Το μήκος κύματος,  $\lambda_{\max}$ , στο οποίο ένα μέλαν σώμα εκπέμπει τη μέγιστη ένταση ακτινοβολίας είναι
- ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας.
  - ανεξάρτητο της θερμοκρασίας.
  - αντιστρόφως ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας.
  - ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας και ανάλογο της επιφάνειας του σώματος.
- 226.** Στη διάταξη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, το έργο εξαγωγής ενός μετάλλου εξαρτάται
- από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.
  - από την εφαρμοζόμενη διαφορά δυναμικού.
  - από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
  - μόνο από τη φύση του μετάλλου.
- 227.** Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, για συγκεκριμένο μέταλλο και συχνότητες μεγαλύτερες της συχνότητας κατωφλίου, η μέγιστη κινητική ενέργεια των εξερχόμενων ηλεκτρονίων εξαρτάται
- μόνο από το έργο εξαγωγής του μετάλλου.
  - μόνο από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.
  - μόνο από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
  - από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας και την έντασή της.
- 228.** Στον μηχανισμό παραγωγής ακτίνων X, προσπίπτουν πάνω σε μια μεταλλική επιφάνεια
- ταχέως κινούμενοι πυρήνες.
  - ταχέως κινούμενα ηλεκτρόνια.
  - φωτόνια.
  - ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- 229.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.
- Η ένταση ακτινοβολίας είναι ένα φυσικό μέγεθος που χρησιμοποιεί μόνο η κβαντική φυσική.
  - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε χαμηλότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται του μετάλλου βρίσκονται μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο που τα επιταχύνει.

- c. Σύμφωνα με τον Einstein, τα φωτόνια συμπεριφέρονται ως σωματίδια που έχουν μηδενική μάζα ηρεμίας και ορμή που είναι ίση με  $p = \lambda/h$ .
- d. Στην ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, σύμφωνα με τον Einstein, η αύξηση της έντασης της ακτινοβολίας σταθερής συχνότητας προκαλεί αύξηση του αριθμού των φωτονίων που προσπίπτουν στην κάθοδο στη μονάδα χρόνου.
- e. Ο Compton απέδειξε πειραματικά την ύπαρξη φωτονίων.

**230.** Η θεωρία των κβάντα του Planck

- a. ανάγκασε τους φυσικούς να εγκαταλείψουν τη θεωρία του Maxwell.
- b. προβλέπει ότι τα ποσά ενέργειας μεταξύ ύλης και ακτινοβολίας ανταλλάσσονται σε συχνότητα διαφορετική από αυτή που προβλέπει η θεωρία του Maxwell.
- c. οδήγησε σε διαφορετικά αποτελέσματα κατά την ερμηνεία της ανάκλασης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.
- d. συμπλήρωσε την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.

**231.** Το διάγραμμα της έντασης ακτινοβολίας ανά μονάδα μήκους κύματος σε συνάρτηση με το μήκος κύματος, για το μέλαν σώμα, ερμηνεύτηκε από

- a. τον Einstein, επεκτείνοντας τη θεωρία του Plank.
- b. την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.
- c. την κλασική φυσική με τη βοήθεια της θεωρίας του Maxwell.
- d. τη θεωρία των κβάντα του Plank.

**232.** Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, η συχνότητα κατωφλίου εξαρτάται

- a. μόνο από το έργο εξαγωγής του μετάλλου.
- b. από την εφαρμοζόμενη διαφορά δυναμικού.
- c. από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
- d. από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.

**233.** Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, το διάγραμμα του σχήματος δείχνει πώς μεταβάλλεται το φωτοηλεκτρικό ρεύμα σε συνάρτηση

- a. με τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας για σταθερή ένταση φωτεινής ακτινοβολίας.
- b. με την εφαρμοζόμενη τάση για σταθερή ένταση φωτεινής ακτινοβολίας.
- c. με τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας για μεταβλητή ένταση φωτεινής ακτινοβολίας.
- d. με την εφαρμοζόμενη τάση για μεταβλητή ένταση φωτεινής ακτινοβολίας.

**234.** Οι ακτίνες X εκπέμπονται

- a. κατά την επιτάχυνση ηλεκτρονίων από μία διαφορά δυναμικού.
- b. μετά την πρόσπτωση ακτινοβολίας, υψηλότερης ενέργειας από αυτή των ακτίνων X, σε μεταλλική επιφάνεια.
- c. μετά την πρόσπτωση ακτινοβολίας, χαμηλότερης ενέργειας από αυτή των ακτίνων X, σε μεταλλική επιφάνεια.
- d. κατά την απότομη επιβράδυνση ηλεκτρονίων που προσπίπτουν σε μεταλλική επιφάνεια.

**235.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.

- a. Η θερμική ακτινοβολία των σωμάτων προέρχεται από την ανάκλαση μέρους της ακτινοβολίας που προσπίπτει στα σώματα.

- b. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε χαμηλότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται του μετάλλου αυξάνουν την κινητική τους ενέργεια κατά την κίνησή τους προς την άνοδο.
- c. Στην ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, η κινητική ενέργεια των εξερχόμενων ηλεκτρονίων είναι ανεξάρτητη από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
- d. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, γνωρίζοντας την τάση αποκοπής, μέσα από το θεώρημα έργου ενέργειας, μπορούμε να υπολογίσουμε τη μέγιστη κινητική ενέργεια των εξερχόμενων ηλεκτρονίων.
- e. Κατά τη σκέδαση φωτονίων σε πρακτικώς ακίνητα ηλεκτρόνια, δεχόμαστε ότι κάθε φωτόνιο απορροφάται ολοκληρωτικά από ένα ηλεκτρόνιο και στη συνέχεια επανεκπέμπεται με τη μορφή φωτονίου μικρότερης συχνότητας.

**236.** Στην κλασική φυσική κβαντισμένο μέγεθος είναι

- a. η ενέργεια.
- b. η ορμή.
- c. το ηλεκτρικό φορτίο.
- d. η στροφορμή.

**237.** Στα φαινόμενα που ερμηνεύει η κβαντική θεωρία, ενώ αδυνατεί να τα ερμηνεύσει η κλασική θεωρία, ανήκουν αυτά που σχετίζονται

- a. με την ανάκλαση, διάθλαση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.
- b. με την παραγωγή των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.
- c. με την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.
- d. με την αλληλεπίδραση ύλης και ακτινοβολίας.

**238.** Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, για συγκεκριμένο μέταλλο και συχνότητες μεγαλύτερες της συχνότητας κατωφλίου, η τάση αποκοπής εξαρτάται

- a. μόνο από το έργο εξαγωγής του μετάλλου.
- b. μόνο από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.
- c. μόνο από την ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας.
- d. από τη συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας και την έντασή της.

**239.** Οι ακτίνες X εκπέμπονται εξαιτίας δύο μηχανισμών. Στον ένα μηχανισμό, η εκπομπή των ακτίνων X γίνεται

- a. κατά τη διέγερση ατόμων, που προσέλαβαν ενέργεια από την πρόσκρουση σ' αυτά ηλεκτρονίων με μεγάλη ταχύτητα.
- b. κατά την αποδιέγερση ατόμων, που προσέλαβαν ενέργεια από την πρόσκρουση σ' αυτά ηλεκτρονίων με μεγάλη ταχύτητα.
- c. κατά τη μεταφορά ηλεκτρονίων σε στιβάδες μεγαλύτερης ενέργειας.
- d. κατά την έξοδο ηλεκτρονίων από μια μεταλλική επιφάνεια.

**240.** Κατά το φαινόμενο Compton παρατηρείται

- a. σκέδαση ηλεκτρονίων που προσπίπτουν πάνω σε μια μεταλλική επιφάνεια.
- b. σκέδαση φωτονίων του υπέρυθρου φάσματος που προσπίπτουν πάνω σε μια μεταλλική επιφάνεια.
- c. σκέδαση φωτονίων ακτίνων X που προσπίπτουν πάνω σε μια υλική επιφάνεια.
- d. σκέδαση φωτονίων ορατού φωτός πάνω σε ηλεκτρόνια μιας επιφάνειας και η μετατροπή των φωτονίων σε ακτινοβολία X.

**241.** Ένα διεγερμένο άτομο εκπέμπει ακτινοβολία όταν τα ηλεκτρόνια του επιστρέφουν στην θεμελιώδη κατάσταση. Η μελέτη των φασμάτων εκπομπής δείχνει ότι οι φασματικές γραμμές παρουσιάζουν η καθεμιά ένα εύρος τιμών. Το εύρος στις φασματικές γραμμές μπορεί να εξηγηθεί με την

- αρχή διατήρησης της ενέργειας.
- αρχή της απροσδιοριστίας.
- κλασική θεωρία.
- κβαντική θεωρία του Planck.

**242.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Το φάσμα εκπομπής του μέλανος σώματος είναι συνεχές.
- Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε μεγαλύτερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται από το μέταλλο βρίσκονται μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο που τα επιταχύνει.
- Στη φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein, αφού το έργο εξαγωγής αναφέρεται στα ηλεκτρόνια που χρειάζονται την ελάχιστη ενέργεια, η κινητική ενέργεια  $K$ , δίνει την ελάχιστη κινητική ενέργεια που μπορούν να έχουν τα εξερχόμενα ηλεκτρόνια.
- Για την ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, ο Einstein πρότεινε την αλληλεπίδραση του φωτός με την ύλη να τη θεωρήσουμε ως αλληλεπίδραση ενός σωματιδίου (φωτόνιο) με ένα άλλο σωματίδιο (ηλεκτρόνιο).
- Κατά τη σκέδαση φωτονίου σε ακίνητο ηλεκτρόνιο, το ηλεκτρόνιο αποκτά κινητική ενέργεια ίση με τη μείωση της ενέργειας του φωτονίου.

**243.** Η ένταση ακτινοβολίας είναι ένα φυσικό μέγεθος που μετρά την

- ενέργεια που εκπέμπεται από μια επιφάνεια.
- ισχύ που εκπέμπεται από μια επιφάνεια.
- ενέργεια ανά μονάδα επιφανείας που εκπέμπεται από μια επιφάνεια.
- ισχύ ανά μονάδα χρόνου που εκπέμπεται από μια επιφάνεια.

**244.** Ένα σώμα σε θερμοκρασία  $T$ , που δε φαίνεται στο σκοτάδι και όταν φωτίζεται με λευκό φως φαίνεται μαύρο έχει την ιδιότητα να

- απορροφά όλα τα μήκη κύματος του φάσματος του λευκού φωτός.
- επανεκπέμπει (διαχέει) όλα τα μήκη κύματος του φάσματος του λευκού φωτός.
- μην μπορεί να συμπεριφερθεί σαν μέλαν σώμα.
- μην εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

**245.** Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, σε ένα διάγραμμα  $i=f(V)$  όταν η εφαρμοζόμενη τάση είναι ίση με μηδέν, τότε

- μηδενίζεται το φωτοηλεκτρικό ρεύμα.
- εξακολουθεί να υπάρχει φωτοηλεκτρικό ρεύμα.
- η ένταση της φωτεινής ακτινοβολίας μηδενίζεται.
- η συχνότητα της ακτινοβολίας γίνεται ίση με τη συχνότητα κατωφλίου.

**246.** Σύμφωνα με τον de Broglie

- κάθε φωτόνιο έχει σωματιδιακή φύση και ορμή αντιστρόφως ανάλογη του μήκους κύματός του.

- b. κάθε φωτόνιο έχει σωματιδιακή φύση και ορμή ανάλογη του μήκους κύματός του.
- c. κάθε κινούμενο σωματίδιο έχει κυματική φύση και μήκος κύματος ανάλογο της ορμής του.
- d. κάθε κινούμενο σωματίδιο έχει κυματική φύση και μήκος κύματος αντιστρόφως ανάλογο της ορμής του.

- 247.** Το στοιχειώδες σωματίο του μιονίου έχει χρόνο ζωής περίπου 85 φορές μεγαλύτερο από αυτόν του πιονίου. Η αβεβαιότητα στην μέτρηση της ενέργειας του μιονίου σε σχέση με αυτή του πιονίου είναι
- a. περίπου ίση.
  - b. μικρότερη.
  - c. 85 φορές μεγαλύτερη.
  - d. απροσδιόριστη με τα υπάρχοντα δεδομένα.

- 248.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Σύμφωνα με τον νόμο του Wien, η αύξηση της θερμοκρασίας του μέλανος σώματος προκαλεί αύξηση της συχνότητας στην οποία εκπέμπεται η περισσότερη ακτινοβολία.
- b. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, αν με  $V$  συμβολίσουμε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ καθόδου - ανόδου, τότε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για τα ηλεκτρόνια που οριακά φθάνουν στην άνοδο, γράφεται ως εξής .
- c. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε χαμηλότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται του μετάλλου φθάνουν σίγουρα στην άνοδο.
- d. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, για συχνότητα ακτινοβολίας μεγαλύτερη της συχνότητας κατωφλίου και τάση ίση με μηδέν, η αύξηση της έντασης της φωτεινής ακτινοβολίας προκαλεί αύξηση στην ένταση του φωτοηλεκτρικού ρεύματος.
- e. Κατά τη διάρκεια της σκέδασης Compton διατηρείται η ενέργεια και η ορμή της δέσμης των φωτονίων.

- 249.** Σύμφωνα με τον Planck ο ατομικός ταλαντωτής μπορεί να βρεθεί σε συγκεκριμένες ενεργειακές στάθμες

- a. οι οποίες έχουν ενέργεια που είναι ακέραια πολλαπλάσια της ποσότητας .
- b. με όλες τις ενδιάμεσες τιμές να είναι απαγορευμένες.
- c. κάτι που ήταν σύμφωνο με την κλασική φυσική.
- d. κάτι που οδήγησε στην αβεβαιότητα του Heisenberg.

- 250.** Το φάσμα εκπομπής ενός μέλανος σώματος

- a. είναι γραμμικό.
- b. εξαρτάται από το υλικό που είναι φτιαγμένο το μέλαν σώμα.
- c. περιέχει μήκη κύματος που ανήκουν μόνο στο υπέρυθρο.
- d. εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία του.

- 251.** Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, για σταθερή ένταση ακτινοβολίας, συχνότητας μεγαλύτερης της συχνότητας κατωφλίου, η μεγάλη αύξηση της εφαρμοζόμενης τάσης
- προκαλεί αύξηση της συχνότητας κατωφλίου.
  - προκαλεί αύξηση του αριθμού των φωτοηλεκτρονίων που φθάνουν στην άνοδο.
  - προκαλεί μείωση του αριθμού των φωτοηλεκτρονίων που φθάνουν στην άνοδο.
  - δεν προκαλεί μεταβολή στο φωτοηλεκτρικό ρεύμα.
- 252.** Κατά το φαινόμενο Compton γίνεται μια αλληλεπίδραση μεταξύ ενός φωτονίου κι ενός πρακτικά ακίνητου ηλεκτρονίου και διατηρείται
- η ορμή και η ενέργεια του φωτονίου.
  - η ορμή και η ενέργεια του συστήματος του φωτονίου και του ηλεκτρονίου.
  - η ορμή του συστήματος του φωτονίου και του ηλεκτρονίου, αλλά όχι η ενέργεια του συστήματος, καθώς μεγαλώνει το μήκος κύματος του φωτονίου κατά τη σκέδαση.
  - η ορμή του συστήματος του φωτονίου και του ηλεκτρονίου, μόνο όταν η κατεύθυνση της κίνησης του φωτονίου αντιστρέφεται κατά τη σκέδαση.
- 253.** Η αδυναμία να προσδιορίσουμε ταυτόχρονα τη θέση και την ορμή ενός σωματιδίου, οφείλεται
- στην ατέλεια των οργάνων μέτρησης που χρησιμοποιούμε στα πειράματα.
  - στην αδυναμία της τεχνολογίας.
  - στον δυισμό της ύλης, ή με άλλα λόγια στην κβαντική συμπεριφορά της ύλης.
  - στην κβαντική δομή της ύλης καθώς και σε σφάλματα στις μετρήσεις του παρατηρητή.
- 254.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις. Επιλέξτε τουλάχιστον μία απάντηση.
- Για την ερμηνεία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, ο Einstein θεώρησε ότι κάθε ηλεκτρόνιο που απορροφά ένα φωτόνιο, υπερνικά τις ελκτικές δυνάμεις και εξέρχεται από το μέταλλο.
  - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε μεγαλύτερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται του μετάλλου μειώνουν την κινητική τους ενέργεια κατά την κίνησή τους προς την άνοδο.
  - Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, γνωρίζοντας την τάση αποκοπής, μέσα από το θεώρημα έργου ενέργειας, μπορούμε να υπολογίσουμε τη μέγιστη ταχύτητα των εξερχομένων ηλεκτρονίων.
  - Η κλασική θεωρία απέτυχε να εξηγήσει τη σκέδαση Compton, διότι η προσπίπτουσα και η σκεδαζόμενη δέσμη των φωτονίων δεν έχουν την ίδια συχνότητα.
  - Κατά τη σκέδαση φωτονίου σε σχεδόν ακίνητο ηλεκτρόνιο, το φωτόνιο μετά τη σκέδαση έχει μήκος κύματος μικρότερο απ' του προσπίπτοντος φωτονίου στην περίπτωση που σκεδάζεται κατά  $180^\circ$ .
- 255.** Σύμφωνα με τον Planck, ένας ατομικός ταλαντωτής που ταλαντώνεται με συχνότητα  $f$ , μπορεί να εκπέμψει ενέργεια με την μορφή ακτινοβολίας μόνο σε ποσότητες που είναι

ακέραια πολλαπλάσια της ποσότητας  $hf$ . Η πρόταση αυτή επιβάλλεται από την αρχή διατήρησης

- της ενέργειας στο άτομο.
- της ορμής στο άτομο.
- της στροφορμής στο άτομο.
- του φορτίου στο άτομο.

**256.** Κατά το φαινόμενο Compton τα φωτόνια της προσπίπτουσας ακτινοβολίας έχουν

- μικρότερο μήκος κύματος απ' αυτό των σκεδαζόμενων φωτονίων.
- μεγαλύτερο μήκος κύματος απ' αυτό των σκεδαζόμενων φωτονίων.
- μικρότερη συχνότητα απ' αυτή των σκεδαζόμενων φωτονίων.
- μικρότερη ορμή απ' αυτή των σκεδαζόμενων φωτονίων.

**257.** Στον μηχανισμό παραγωγής ακτίνων X, εκπέμπονται από μεταλλική επιφάνεια φωτόνια

- υψηλότερης ενέργειας από τις ενέργειες των φωτονίων του ορατού φάσματος.
- μεγαλύτερου μήκους κύματος απ' αυτά του ορατού φάσματος.
- μικρότερης συχνότητας από τις συχνότητες του ορατού φάσματος.
- μικρότερης ορμής από τα φωτόνια του ορατού φάσματος.

**258.** Σύμφωνα με την αρχή της απροσδιοριστίας,

- μπορούμε να μετρήσουμε την ενέργεια μιας κατάστασης ενός συστήματος με μηδενική αβεβαιότητα, εάν διαθέτουμε γι' αυτή τη μέτρηση άπειρο χρόνο.
- οι μετρήσεις στην ενέργεια μιας κατάστασης περιέχουν πάντα αβεβαιότητα.
- εάν γνωρίζουμε ακριβώς τη θέση ενός σωματιδίου, τότε έχουμε ταυτόχρονα μικρή αβεβαιότητα στην ορμή του.
- εάν έχουμε μέγιστη αβεβαιότητα στη θέση ενός σωματιδίου, θα έχουμε μεγάλη αβεβαιότητα και στην ορμή του.

**259.** Ένα σωματίδιο κινείται στο χώρο. Για να περιγράψουμε την κυματική του συμπεριφορά, χρησιμοποιούμε την κυματοσυνάρτηση η οποία υψωμένη στο τετράγωνο μας δίνει

- την ακριβή του θέση στο χώρο μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
- την ταχύτητά του μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
- την πιθανότητα να βρεθεί το σωματίδιο σε συγκεκριμένο στοιχειώδη όγκο  $dV$  μια χρονική στιγμή.
- την πιθανότητα να έχει το σωματίδιο συγκεκριμένη ταχύτητα σε συγκεκριμένο στοιχειώδη όγκο  $dV$  μια χρονική στιγμή.

**260.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- Το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο ερμηνεύτηκε πλήρως από τον Planck.
- Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε μικρότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε η κινητική ενέργεια των φωτοηλεκτρονίων μειώνεται κατά την κίνησή τους προς την άνοδο.
- Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο ο αριθμός των εξερχόμενων ηλεκτρονίων αυξάνεται με την αύξηση της συχνότητας της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.
- Κατά τη σκέδαση φωτονίων σε σχεδόν ακίνητα ηλεκτρόνια, θεωρούμε ότι κάθε φωτόνιο που προσπίπτει σε ένα ηλεκτρόνιο μεταφέρει σε αυτό ένα μέρος της ενέργειάς του και το σκεδαζόμενο φωτόνιο συνεχίζει την κίνησή του με την ίδια συχνότητα σε άλλη κατεύθυνση.

- e. Ο Compton διαπίστωσε πειραματικά ότι η γωνία πρόσπτωσης της δέσμης των φωτονίων που προσπίπτουν στην υλική επιφάνεια είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης της δέσμης των φωτονίων που σκεδάζονται.

- 261.** Με βάση την κλασική ηλεκτρομαγνητική θεωρία, η μεταβολή στο μήκος κύματος της προσπίπτουσας ακτινοβολίας κατά τη σκέδαση Compton δεν είναι δυνατόν να ερμηνευθεί, διότι η προσπίπτουσα ακτινοβολία, σύμφωνα με αυτή,
- είναι ένα ρεύμα σωματιδίων με μηδενική μάζα ηρεμίας που μεταφέρουν ενέργεια και ορμή.
  - χάνει ένα τμήμα της ενέργειάς της που μεταφέρεται στο ηλεκτρόνιο.
  - αναγκάζει τα ηλεκτρόνια να ταλαντώνονται με την ίδια συχνότητα και επακόλουθα να παράγουν Η/Μ κύματα ίδιας συχνότητας.
  - σκεδάζεται σε ηλεκτρόνια πρακτικώς ελεύθερα και όχι σε ηλεκτρόνια ισχυρώς δέσμια στους πυρήνες.
- 262.** Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο όταν κατάλληλο ηλεκτρομαγνητικό κύμα προσπίπτει σε μια μεταλλική επιφάνεια αυτή εκπέμπει ηλεκτρόνια. Ο αντίστροφος μηχανισμός είναι
- το φαινόμενο της σκέδασης Compton.
  - η εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που ονομάζεται θερμική ακτινοβολία.
  - η ακτινοβολία του μέλανος σώματος.
  - η παραγωγή των ακτίνων Χ.

## ΚΡΟΥΣΕΙΣ

**263.** Η ορμή συστήματος δύο σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται:

- μόνο στην πλάγια κρούση.
- μόνο στην έκκεντρη κρούση.
- μόνο στην κεντρική ελαστική κρούση.
- σε όλες τις προηγούμενες περιπτώσεις.

**264.** Μια κρούση λέγεται πλάγια όταν:

- ικανοποιεί την αρχή διατήρησης της ορμής και της ενέργειας.
- οι ταχύτητες των κέντρων μαζών των σωμάτων πριν από την κρούση βρίσκονται πάνω στη ευθεία που ενώνει τα κέντρα των μαζών των σωμάτων.
- οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων πριν από την κρούση έχουν τυχαία διεύθυνση.
- οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων πριν από την κρούση είναι παράλληλες.

**265.** Όταν μια ελαστική σφαίρα κτυπήσει πλάγια σε λείο τοίχο, τότε:

- η ορμή της διατηρείται.

- b. ανακλάται με την ίδια ταχύτητα.
- c. δέχεται δύναμη από τον τοίχο η οποία είναι κάθετη σ' αυτόν.
- d. ανακλάται στην ίδια διεύθυνση.

**266.** Να συμπληρώσετε σωστά τις λέξεις που λείπουν από τις παρακάτω προτάσεις:

- α) Σε μια .....κρούση τα σώματα που συγκρούονται επανακτούν το αρχικό φυσικό τους σχήμα.
- β) Στη διάρκεια μιας κρούσης, αν η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων που ασκούνται στα συγκρουόμενα σώματα είναι μηδέν, τότε .....του συστήματος των σωμάτων διατηρείται.
- γ) Δύο σφαίρες που συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά ανταλλάσσουν ταχύτητες μόνο όταν έχουν ίσες .....
- δ) Σε μια ανελαστική κρούση η δυναμική ενέργεια των συγκρουόμενων σωμάτων .....σταθερή.

**267.** Σε μια πλαστική κρούση δύο σωμάτων:

- a. κάθε σώμα υφίσταται μόνιμη παραμόρφωση και συνεχίζει διαφορετική πορεία από το άλλο σώμα.
- b. η κινητική ενέργεια των σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται.
- c. η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων πριν είναι μεγαλύτερη από αυτήν μετά την κρούση.
- d. κάθε σώμα υφίσταται παροδική παραμόρφωση και συνεχίζει διαφορετική πορεία από το άλλο σώμα.

**268.** Σε κάθε κρούση μεταξύ δύο σωμάτων:

- a. η δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων ελαττώνεται.
- b. οι δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των δύο σωμάτων είναι αντίθετες.
- c. η μηχανική ενέργεια του συστήματος των δύο αυτών σωμάτων είναι σταθερή.
- d. η ορμή κάθε σώματος διατηρείται.

**269.** Σε μια ελαστική κρούση δεν διατηρείται:

- a. η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος.
- b. η ορμή του συστήματος.
- c. η μηχανική ενέργεια του συστήματος.
- d. η κινητική ενέργεια κάθε σώματος.

**270.** Μια σφαίρα Α μάζας  $m$  κινείται και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα ίσης μάζας.

- a. Οι σφαίρες ανταλλάσσουν ταχύτητες.
- b. Στη διάρκεια της κρούσης για το σύστημα των δυο σφαιρών διατηρείται η ορμή και δεν διατηρείται η μηχανική ενέργεια.
- c. Οι σφαίρες μετά την κρούση κινούνται με ίδιες φορές.
- d. Οι σφαίρες μετά την κρούση κινούνται με ίδιες ταχύτητες.

**271.** Σώμα Α μάζας  $m$  που κινείται με ταχύτητα  $u$  συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Β ίσης μάζας. Η ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση έχει μέτρο

- a.  $u$  .
- b.  $u/2$  .
- c.  $u/3$  .
- d.  $u/4$  .

**272.** Η μηχανική ενέργεια συστήματος σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται:

- a. στην ανελαστική κρούση.
- b. στην πλαστική κρούση.
- c. στην ελαστική κρούση.
- d. σε όλες τις κρούσεις.

**273.** Όταν δύο σώματα διαφορετικής μάζας συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά:

- a. η ορμή και η μηχανική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται.
- b. ανταλλάσσουν ταχύτητες.
- c. οι ορμές τους μετά την κρούση είναι πάντοτε αντίθετες.
- d. συμβαίνει μόνιμη παραμόρφωση του σχήματος των σωμάτων που συγκρούονται.

**274.** Σε μια πλαστική κρούση δεν ισχύει:

- a. ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα.
- b. η αρχή διατήρησης της ορμής.
- c. η αρχή διατήρησης της ενέργειας.
- d. η διατήρηση της μηχανικής ενέργειας του συστήματος.

**275.** Δύο σώματα A και B με ίσες μάζες που κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με αντίθετες ταχύτητες και συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά.

- a. Τα σώματα A και B πριν την κρούση έχουν ίσες ορμές.
- b. η ορμή καθώς και η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων A και B πριν την κρούση είναι μηδέν.
- c. τα σώματα A και B πριν την κρούση έχουν αντίθετες κινητικές ενέργειες.
- d. η ολική ορμή του συστήματος των σωμάτων A και B μετά την κρούση είναι μηδέν.

**276.** Σε μια κεντρική ελαστική κρούση για το σύνολο των σωμάτων που συγκρούονται:

- a. η κινητική ενέργεια κάθε σώματος διατηρείται.
- b. η μηχανική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.
- c. η ορμή κάθε σώματος διατηρείται.
- d. η κινητική ενέργεια του συστήματος πριν την κρούση είναι μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια μετά την κρούση.

**277.** Στις ανελαστικές κρούσεις:

- a. ισχύει η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.
- b. ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας.
- c. συμβαίνει πάντα συσσωμάτωση των σωμάτων που συγκρούονται.
- d. τα σώματα που συγκρούονται υφίστανται παροδική παραμόρφωση.

**278.** Μια μπάλα μπάσκετ κινούμενη οριζόντια, συγκρούεται ελαστικά με κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται.

- a. Η ορμή της μπάλας διατηρείται.
- b. η μπάλα αναπηδά κάθετα με ταχύτητα ίδιου μέτρου.
- c. η μπάλα αναπηδά κάθετα με ταχύτητα μέτρου μικρότερο από το αρχικό της.
- d. η μπάλα αναπηδά κάθετα με ορμή μέτρου μεγαλύτερο από το αρχικό της.

**279.** Ένα σώμα Α μάζας  $m$  που κινείται με ταχύτητα συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα διπλάσιας μάζας. Οι ταχύτητες των σωμάτων και αμέσως μετά την κρούση έχουν:

- a. ίδιες κατευθύνσεις.
- b. αντίθετες κατευθύνσεις.
- c. κάθετες κατευθύνσεις.
- d. ίσα μέτρα και ίδιες φορές.

**280.** Σφαίρα Α μάζας  $m$  συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με σφαίρα Β τριπλάσιας μάζας. Αν η ταχύτητα του συσσωματώματος είναι μηδέν, τότε οι σφαίρες Α και Β πριν την κρούση, έχουν:

- a. ίσες ορμές.
- b. αντίθετες ταχύτητες.
- c. αντίθετες ορμές.
- d. ίσες κινητικές ενέργειες.

**281.** Δύο σώματα συγκρούονται ελαστικά στον αέρα. Αν η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων καθώς και η συνισταμένη ροπή είναι μηδέν, τότε:

Να επιλέξετε τη σωστή/σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. η στροφορμή του συστήματος διατηρείται.
- b. η ορμή κάθε σώματος διατηρείται.
- c. η ορμή του συστήματος διατηρείται.
- d. οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο σωμάτων είναι αμελητέες.
- e. η μηχανική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.

**282.** Σε μια ελαστική κρούση:

- a. καθένα από τα σώματα που συγκρούονται διατηρεί την ορμή του.
- b. η μηχανική ενέργεια των σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται.
- c. τα συγκρουόμενα σώματα, μετά την κρούση έχουν κινητική ενέργεια μικρότερη από την συνολική κινητική ενέργεια που είχαν πριν συγκρουστούν.
- d. συμβαίνει μόνιμη παραμόρφωση του σχήματος των σωμάτων που συγκρούονται.

**283.** Σε μια κεντρική πλαστική κρούση:

- a. διατηρείται η ορμή του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται.
- b. η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων που συγκρούονται διατηρείται.

c. η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων πριν είναι μικρότερη από αυτήν μετά την κρούση.

d. τα σώματα μετά την κρούση κινούνται σε διευθύνσεις που σχηματίζουν γωνία.

**284.** Ένα σώμα μάζας  $m$  που κινείται με ταχύτητα συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα ίδιας μάζας. Τα σώματα και ανταλλάσσουν:

a. μόνο τις ταχύτητές τους.

b. μόνο τις ορμές τους.

c. μόνο τις κινητικές ενέργειές τους.

d. τις ταχύτητές, τις ορμές και τις κινητικές ενέργειές τους.

**285.** Όταν στο μικρόκοσμο συμβαίνει το φαινόμενο της σκέδασης (κρούσης) δύο σωματιδίων, τότε τα σωματίδια:

a. αλληλεπιδρούν για μικρό χρονικό διάστημα και αναπτύσσονται μεταξύ τους πολύ ισχυρές δυνάμεις.

b. έρχονται σε επαφή για μεγάλο χρονικό διάστημα.

c. ανταλλάσσουν ορμές.

d. ανταλλάσσουν ταχύτητες.

**286.** Μια μπάλα μάζας  $m$  κινούμενη οριζόντια με ταχύτητα  $u$ , προσπίπτει κάθετα σε κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται με ταχύτητα ίσου μέτρου με την προσπίπτουσα. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της είναι

a. μηδέν      b.  $2mu$       c.  $mu$       d.  $mu/2$

**287.** Δυο σφαίρες κινούμενες με παράλληλες ταχύτητες συγκρούονται. Η κρούση τους ονομάζεται

a. πλάγια      b. κεντρική      c. έκκεντρη      d. πλαστική

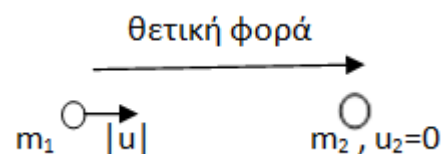
**288.** Ένα πρωτόνιο κινείται προς έναν ακίνητο ελεύθερο πυρήνα και μετά την αλληλεπίδρασή του μ' αυτόν, επιστρέφει στην ίδια διεύθυνση με ταχύτητα μέτρου μικρότερη της προσπίπτουσας. Το φαινόμενο θεωρούμε ότι

a. είναι μια έκκεντρη κρούση      b. είναι μια κεντρική κρούση

c. δεν είναι κρούση      d. είναι διασκεδασμός

**289.** Στο σχήμα απεικονίζεται η κεντρική ελαστική κρούση δύο σφαιρών για τις μάζες των οποίων ισχύει ότι  $m_2=2m_1$ . Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας  $u_1'$  μετά την κρούση, είναι

a.  $u_1' = -u$       b.  $u_1' = 0$



c.  $u_1' = -u/3$     d.  $u_1' = -3u$

**290.** Πλάγια ονομάζουμε μια κρούση κατά την οποία

- a. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων σχηματίζουν πάντα γωνία  $90^\circ$ .
- b. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων σχηματίζουν οποιαδήποτε γωνία διαφορετική των  $0^\circ$  ή των  $180^\circ$ .
- c. τα σώματα μετά την κρούση κινούνται σαν ένα.
- d. οι κατευθύνσεις των δυνάμεων που ασκούνται κατά τη διάρκεια της κρούσης σε κάθε σώμα, σχηματίζουν μεταξύ τους, γωνία διαφορετική των  $180^\circ$ .

**291.** Σε μια πλάγια κρούση συστήματος δυο σωμάτων

- a. διατηρείται πάντα η ορμή του συστήματος.
- b. διατηρείται πάντα η κινητική ενέργεια του συστήματος.
- c. διατηρείται πάντα η μηχανική ενέργεια του συστήματος.
- d. δεν ισχύει η διατήρηση της ενέργειας.

**292.** Ένα σώματιο  $\alpha$  (πυρήνας ηλίου) κινούμενο προς ένα ακίνητο βαρύ πυρήνα διαγράφει την τροχιά του σχήματος. Η περίπτωση αυτή



- a. δεν θεωρείται κρούση.
- b. μπορεί να θεωρηθεί έκκεντρη κρούση.
- c. μπορεί να θεωρηθεί κεντρική κρούση.
- d. μπορεί να θεωρηθεί πλαστική κρούση.

**293.** Στην κεντρική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων

- a. διατηρείται η ολική κινητική ενέργεια.
- b. η μεταβολή της ορμής του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της ορμής του άλλου σώματος.
- c. η μεταβολή της ταχύτητας του ενός σώματος είναι αντίθετη της μεταβολής της ταχύτητας του άλλου σώματος.
- d. το σώμα με το μεγαλύτερο μέτρο ορμής ασκεί μεγαλύτερη δύναμη, απ' ότι δέχεται από το άλλο.

**294.** Σφαίρα Α μάζας  $m_1$  κινούμενη με ταχύτητα μέτρου  $v$ , συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Β μάζας  $m_2$ . Η φορά κίνησης της σφαίρας Α αντιστρέφεται όταν

- a.  $m_1 = m_2$                       b.  $m_1 > m_2$                       c.  $m_1 < m_2$                       d.  $m_1 = 2m_2$

**295.** Δύο ίδιες σφαίρες κατευθυνόμενες η μια προς την άλλη με αντίθετες ταχύτητες μέτρου  $v$ , συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Μετά την κρούση

- a. οι σφαίρες θα ακινητοποιηθούν  
 b. η μια σφαίρα θα ακινητοποιηθεί και η άλλη θα κινηθεί με ταχύτητα μέτρου  $v$   
 c. οι σφαίρες θα απομακρυνθούν με ταχύτητες ίδιου μέτρου  
 d. η συνολική κινητική ενέργεια των δύο σφαιρών θα μηδενιστεί

**296.** Σε κάθε κεντρική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων

- a. το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των ορμών των σωμάτων πριν την κρούση ισούται με το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των ορμών των σωμάτων μετά την κρούση.  
 b. το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σωμάτων πριν την κρούση ισούται με το άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σωμάτων μετά την κρούση.  
 c. το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των ταχυτήτων των σωμάτων πριν την κρούση ισούται με το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των ταχυτήτων των σωμάτων μετά την κρούση.  
 d. η μεταβολή της αλγεβρικής τιμής της ορμής του ενός σώματος είναι ίση με τη μεταβολή της αλγεβρικής τιμής της ορμής του άλλου.

**297.** Μια σφαίρα Α συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με αρχικά ακίνητη δεύτερη σφαίρα Β. Οι σφαίρες μετά την κρούση

- a. θα κινηθούν κάθετα μεταξύ τους                      b. θα κινηθούν στην ίδια διεύθυνση  
 c. θα αποκτήσουν ταχύτητες ίδιου μέτρου                      d. θα ανταλλάξουν ταχύτητες

**298.** Μια σφαίρα Α μάζας  $m_A$  κινούμενη με ταχύτητα μέτρου  $v_A$  συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με δεύτερη σφαίρα Β διπλάσιας μάζας ( $m_B = 2m_A$ ) η οποία κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου  $v_B$ . Μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται. Ο λόγος των μέτρων των αρχικών

- a. ορμών των σφαιρών είναι 1.                      b. ορμών των σφαιρών είναι 3.  
 c. ταχυτήτων των σφαιρών είναι 1.                      d. ταχυτήτων των σφαιρών είναι 3.

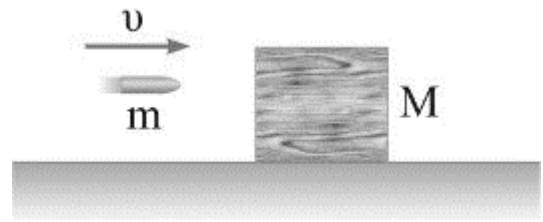
**299.** Η διατήρηση της ενέργειας ισχύει

- a. σε κάθε είδους κρούση.                      b. μόνο στις ελαστικές κρούσεις.

c. μόνο στις ανελαστικές κρούσεις.

d. μόνο στις πλαστικές κρούσεις.

**300.** Το βλήμα μάζας  $m$  του σχήματος κινούμενο με ταχύτητα  $v$ , διαπερνά το ακίνητο κιβώτιο μάζας  $M$  και εξέρχεται από αυτό με ταχύτητα  $v/2$ . Η μεταβολή του μέτρου της ορμής του κιβωτίου είναι



a.  $2Mv$       b.  $mv/2$

c.  $mv$       d.  $Mv/2$

**301.** Μια μικρή σφαίρα προσκρούει ελαστικά στην επίπεδη επιφάνεια ενός κατακόρυφου τοίχου. Αν η σφαίρα κτυπήσει πλάγια στην επιφάνεια, τότε

a. η ορμή της διατηρείται.

b. η κινητική της ενέργεια διατηρείται.

c. η ταχύτητά της διατηρείται.

d. οι γωνίες πρόσπτωσης και ανάκλασης δεν είναι ίσες.

**302.** Στις ανελαστικές κρούσεις, στο σύστημα των συγκρουόμενων σωμάτων

a. διατηρείται η μηχανική ενέργεια.

b. δεν διατηρείται η ορμή.

c. συμβαίνουν παροδικές παραμορφώσεις και όταν τα σώματα αποχωρίζονται αυτά αποκτούν το αρχικό τους σχήμα.

d. διατηρείται η ενέργεια.

**303.** Ένα σώμα μάζας  $m$  εκτοξεύεται κατακόρυφα από το έδαφος με αρχική ταχύτητα  $v_0$ . Στο ψηλότερο σημείο της τροχιάς του, με εσωτερικό μηχανισμό εκρήγνυται σε δύο τμήματα ίδιας μάζας. Αμέσως μετά την έκρηξη, η ορμή του συστήματος των δύο τμημάτων είναι

a. μηδέν

b.  $mu_0$

c.  $mu_0/2$

d. διάφορη του μηδενός.

**304.** Μια σφαίρα A, που κινείται με ταχύτητα μέτρου  $v$ , συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με αρχικά ακίνητη σφαίρα B πολύ μεγαλύτερης μάζας. Μετά την κρούση:

a. η σφαίρα A θα ακινητοποιηθεί.

b. σφαίρα A θα κινηθεί με ταχύτητα μέτρου περίπου  $v$ .

c. οι δύο σφαίρες θα αποκτήσουν αντίθετες ταχύτητες.

d. η ορμή της σφαίρας A θα παραμείνει αμετάβλητη.

**305.** Μετά από μια κεντρική ελαστική κρούση δύο σωμάτων, αυτά ανταλλάσσουν ταχύτητες. Απαραίτητη προϋπόθεση για να συμβεί αυτό, είναι πριν την κρούση τα σώματα να έχουν

- a. αντίθετες ορμές.    b. αντίθετες ταχύτητες.    c. ίδιες μάζες.    d. ίδιες κινητικές ενέργειες.

**306.** Μια σφαίρα μάζας  $m$  συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με δεύτερη σφαίρα διαφορετικής μάζας και η κινητική ενέργεια του συστήματος των σφαιρών μετατρέπεται εξολοκλήρου σε θερμότητα. Άρα, οι σφαίρες πριν την κρούση έχουν αντίθετες

- a. ταχύτητες.    b. ορμές.    c. κινητικές ενέργειες.    d. μηχανικές ενέργειες.

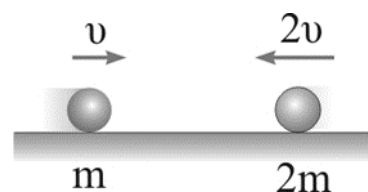
**307.** Μια σφαίρα  $\Sigma_1$  συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα  $\Sigma_2$  μικρότερης μάζας. Μετά την κρούση, η ταχύτητα της σφαίρας  $\Sigma_1$

- a. παραμένει ίδια.    b. μηδενίζεται.  
c. έχει αντίθετη κατεύθυνση από την αρχική.    d. έχει ίδια κατεύθυνση με την αρχική.

**308.** Αφήνουμε τη μπάλα του σχήματος να πέσει από ύψος  $h$ . Η μπάλα, αφού κτυπήσει στο οριζόντιο δάπεδο, ανακλάται και επιστρέφει στο σημείο που την αφήσαμε. Στη διάρκεια της κρούσης έχει σταθερή τιμή

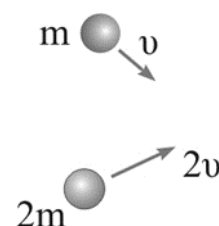
- a. η κινητική ενέργεια της μπάλας.    b. η μηχανική ενέργεια της μπάλας.  
c. η ορμή της μπάλας.    d. ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της μπάλας.

**309.** Ένα σώμα μάζας  $m$  κινούμενο προς τα δεξιά με ταχύτητα μέτρου  $v$  συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με δεύτερο σώμα μάζας  $2m$  που κινείται σε αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου  $2v$  όπως στο σχήμα. Η ολική ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων μετά την κρούση έχει μέτρο



- a. 0    b.  $mv$     c.  $3mv$     d.  $5mv$

**310.** Ένα σώμα μάζας  $m$  κινούμενο με ταχύτητα μέτρου  $v$  συγκρούεται πλάγια και ανελαστικά με δεύτερο σώμα μάζας  $2m$  που κινείται με ταχύτητα μέτρου  $2v$  όπως στο σχήμα. Κατά τη διάρκεια της κρούσης τιμή ίση με μηδέν έχει η



- a. ολική ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων.  
b. μεταβολή της ορμής του συστήματος των δύο σωμάτων.  
c. μεταβολή της κινητικής ενέργειας του του συστήματος των δύο σωμάτων.  
d. μέση δύναμη που ασκείται στο σώμα μάζας  $m$ .



## ΚΥΜΑΤΑ

**315.** Τα κύματα στα οποία όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος ονομάζονται:

- a. κάθετα κύματα.    b. εγκάρσια κύματα.    c. διαμήκη κύματα.    d. αρμονικά κύματα.

**316.** Στη συμβολή μηχανικών κυμάτων:

- a. τα μόρια του ελαστικού μέσου εκτελούν σύνθετη ταλάντωση.  
 b. η αρχή της επαλληλίας ισχύει και στην περίπτωση, που τα κύματα είναι τόσο ισχυρά ώστε να μεταβάλλονται οι ιδιότητες του μέσου στο οποίο διαδίδονται.  
 c. όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου, πάλλονται με το ίδιο πλάτος.  
 d. το φαινόμενο εμφανίζεται μόνο όταν οι πηγές έχουν ίδιες συχνότητες και ίδια πλάτη.

**317.** Σε μια χορδή μήκους  $L$ , που τα δύο άκρα της είναι ακλόνητα στερεωμένα, διαδίδονται ταυτόχρονα δύο κύματα, ένα τρέχον και ένα ανακλώμενο.

- a. Στη χορδή δημιουργούνται πάντοτε στάσιμα κύματα, ανεξάρτητα από τη συχνότητα ταλάντωσης της πηγής που τα δημιουργεί.  
 b. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών, όταν έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, είναι ίση με ένα μήκος κύματος.  
 c. Όλα τα υλικά σημεία της χορδής, εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση, με το ίδιο πλάτος, όταν έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα.  
 d. Για να δημιουργηθούν στάσιμα κύματα πρέπει να ισχύει η σχέση:  $L=k\lambda/2$ , όπου  $k \in \mathbb{Z}$  και  $\lambda$  το μήκος κύματος του τρέχοντος κύματος.

**318.** Να συμπληρώσετε τις παρακάτω προτάσεις:

- α) Η συχνότητα ενός κύματος είναι ίση με τη συχνότητα της ..... που το παράγει.  
 β) Το μήκος κύματος μεταβάλλεται, όταν το κύμα αλλάζει το..... διάδοσης.  
 γ) Η αρχή της επαλληλίας των κινήσεων ισχύει στο φαινόμενο της ..... κυμάτων και στη σύνθεση ταλαντώσεων.  
 δ) Όταν ένα κύμα αλλάζει μέσο διάδοσης μεταβάλλεται η ..... του.  
 ε) Στη διεύθυνση διάδοσης ενός γραμμικού αρμονικού κύματος τα σημεία του μέσου που ταλαντώνονται έχουν μεταξύ τους ..... φάση και ίδιο πλάτος.

**319.** Όταν ένα περιοδικό κύμα αλλάζει μέσο διάδοσης:

- a. η ταχύτητά του μένει σταθερή.                      b. η συχνότητά του μένει σταθερή.  
c. το μήκος κύματος δε μεταβάλλεται.                      d. μεταβάλλονται το μήκος κύματος και η συχνότητά του.

**320.** Στα στάσιμα κύματα:

- a. τα σημεία του μέσου που βρίσκονται πλησιέστερα στην πηγή ξεκινούν νωρίτερα να ταλαντώνονται.  
b. η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών είναι ίση με ένα μήκος κύματος.  
c. όλα τα υλικά σημεία του μέσου εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση με το ίδιο πλάτος.  
d. όλα τα υλικά σημεία του μέσου, περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας.

**321.** Το μήκος κύματος δύο κυμάτων που συμβάλλουν και δημιουργούν στάσιμο κύμα είναι  $\lambda$ . Η απόσταση μεταξύ του πρώτου και τρίτου κατά σειρά δεσμού, του στάσιμου κύματος θα είναι:

- a.  $\lambda$  .                      b.  $\lambda/2$  .                      c.  $2\lambda$  .                      d.  $\lambda/4$  .

**322.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η μονάδα μέτρησης της συχνότητας είναι το  $s^{-1}$ .  
b. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος εξαρτάται από τη συχνότητά του.  
c. Όλα τα υλικά σημεία, στη διεύθυνση διάδοσης ενός μηχανικού κύματος εκτελούν ταλάντωση και η συχνότητα που ταλαντώνονται είναι ίδια με τη συχνότητα της πηγής που δημιούργησε το κύμα.  
d. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά σώματα.  
e. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος εξαρτάται από το πλάτος του.

**323.** Δύο υλικά σημεία A και B ενός ελαστικού μέσου, τα οποία βρίσκονται στη ίδια διεύθυνση στην οποία διαδίδεται ένα γραμμικό αρμονικό κύμα, απέχουν μεταξύ τους  $\Delta x = 2\lambda$ , όπου  $\lambda$  το μήκος του κύματος και ταλαντώνονται. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- a. Τα υλικά σημεία A και B περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους, με αντίθετες κατευθύνσεις.  
b. Τα υλικά σημεία A και B έχουν κάθε στιγμή την ίδια απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας τους.  
c. Αν αφαιρέσουμε τις φάσεις των υλικών σημείων A και B θα προκύψει η σχέση:  $\Delta\phi = 2\pi$  .  
d. Αν αφαιρέσουμε τις φάσεις των υλικών σημείων A και B θα προκύψει η σχέση:  $\Delta\phi = \pi/2$  .

**324.** Δύο σημεία ενός γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο εγκάρσιο κύμα, βρίσκονται σε συμμετρικές θέσεις εκατέρωθεν ενός δεσμού  $\Delta$  και απέχουν μεταξύ τους απόσταση μικρότερη από ένα μήκος κύματος. Τα σημεία αυτά:

- έχουν διαφορετική συχνότητα ταλάντωσης.
- έχουν διαφορά φάσης  $2\pi$ .
- έχουν ίδια φάση.
- περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους, με αντίθετες κατευθύνσεις.

**325.** Για τη δημιουργία στάσιμου κύματος, απαραίτητες και επαρκείς προϋποθέσεις είναι να:

- διαδίδονται δύο κύματα στην ίδια διεύθυνση με αντίθετες φορές.
- διαδίδονται δύο κύματα στην ίδια διεύθυνση με αντίθετες φορές και με το ίδιο μήκος κύματος.
- διαδίδονται δύο κύματα στο ίδιο μέσον, στην ίδια διεύθυνση με αντίθετες φορές και ίδιες συχνότητες.
- διαδίδονται δύο ίδια κύματα στο ίδιο μέσο, στην ίδια διεύθυνση, με αντίθετες φορές, που έχουν ίσα πλάτη και ίδιες συχνότητες.

**326.** Κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου, το οποίο εκτείνεται στη διεύθυνση του άξονα  $x$  διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα. Το στιγμιότυπο του κύματος παριστάνει:

- την απομάκρυνση των διαφόρων σημείων του μέσου, σε συνάρτηση με τη θέσης τους  $x$ , σε δεδομένη χρονική στιγμή  $t$ .
- την απομάκρυνση ενός σημείου του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με το χρόνο.
- την ταχύτητα της ταλάντωσης ενός σημείου του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με το χρόνο.
- την ταχύτητα της ταλάντωσης των διαφόρων σημείων του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με τη θέση τους  $x$ , την ίδια χρονική στιγμή.

**327.** Στη συμβολή μηχανικών κυμάτων:

- που δημιουργείται από σύγχρονες πηγές, για όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου που παραμένουν διαρκώς ακίνητα, ισχύει  $r_1 - r_2 = k\lambda$ .
- για να εφαρμόσουμε την αρχή της επαλληλίας πρέπει οι πηγές να είναι σύγχρονες.
- που προέρχονται από σύγχρονες πηγές, για όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου που πάλλονται με μέγιστο πλάτος, ισχύει  $r_1 - r_2 = (2k+1)\lambda/2$ .
- που προέρχονται από σύγχρονες πηγές, ενίσχυση συμβαίνει στα σημεία, όπου ισχύει  $r_1 - r_2 = k\lambda$ .

**328.** Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

α) Κατά τη διάδοση ενός κύματος μεταφέρεται ενέργεια και ορμή από μια περιοχή του υλικού μέσου σε άλλη, αλλά δεν μεταφέρεται .....

β) Διαμήκη ονομάζονται τα κύματα στα οποία τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται .....στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

γ) Το αποτέλεσμα της ταυτόχρονης διάδοσης, δύο ή περισσότερων κυμάτων στον ίδιο χώρο ονομάζεται ..... κυμάτων.

δ) Η διαταραχή που προκύπτει από τη συμβολή δύο κυμάτων με τα ίδια χαρακτηριστικά αλλά αντίθετες ταχύτητες διάδοσης λέγεται .....κύμα.

ε) Οι πηγές κυμάτων που παράγουν ταυτόχρονα μέγιστα και ελάχιστα λέγονται .....

**329.** Αν κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, τότε:

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις.

a. όλα τα σημεία μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας και κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση.

b. τα υλικά σημεία που βρίσκονται σε συμμετρικές θέσεις εκατέρωθεν ενός δεσμού και απέχουν μεταξύ τους λιγότερο από ένα μήκος κύματος περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας αλλά έχουν αντίρροπες ταχύτητες.

c. όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος.

d. το πλάτος ταλάντωσης των υλικών σημείων του ελαστικού μέσου κυμαίνεται από μηδέν έως  $2A$ , όπου  $A$  το πλάτος ταλάντωσης του τρέχοντος κύματος.

e. το πλάτος ταλάντωσης και η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης κάθε υλικού σημείου εξαρτώνται από τη θέση του.

**330.** Αν κατά μήκος μιας ευθείας, ενός ελαστικού μέσου, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, τότε:

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις.

a. οι δεσμοί απέχουν μεταξύ τους  $\Delta x = (2k+1)\lambda/2$ .

b. οι κοιλίες απέχουν μεταξύ τους  $\Delta x = k\lambda/2$ .

c. η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης της κοιλίας είναι  $u_{\max} = 2A\omega$ , όπου  $A$  το πλάτος των κυμάτων που συμβάλλουν και  $\omega$  η γωνιακή συχνότητά τους.

d. με το κύμα αυτό δεν μεταφέρεται ενέργεια.

e. όλα τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου που ταλαντώνονται, περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους.

**331.** Κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου διαδίδεται διάμηκες αρμονικό κύμα, χωρίς απώλειες ενέργειας. Τα υλικά σημεία του ελαστικού μέσου:

- α. ταλαντώνονται στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος σχηματίζοντας "πυκνώματα" και "αραιώματα".
- β. ταλαντώνονται με πλάτος, που εξαρτάται από τη θέση τους.
- γ. έχουν μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης που δίνεται από τη σχέση  $u = \lambda f$ .
- δ. ταλαντώνονται με συχνότητα ίση με την ιδιοσυχνότητά τους.

**332.** Στην ήρεμη επιφάνεια μιας λίμνης, δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Α και Β παράγουν εγκάρσια αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους 20cm και ίδιου μήκους κύματος 1m. Το πλάτος της ταλάντωσης ενός σημείου Σ που απέχει από την πηγή Α 3m και από την πηγή Β 1m είναι:

- a. 0cm .
- b. 10cm .
- c. 20cm .
- d. 40cm .

**333.** Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

- α) ..... ονομάζονται τα κύματα (μηχανικά και ηλεκτρομαγνητικά) τα οποία παράγονται από πηγές οι οποίες εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση.
- β) Μήκος κύματος ονομάζεται η απόσταση που διατρέχει το κύμα σε χρόνο μιας .....
- γ) Η μελέτη του φαινομένου της συμβολής στηρίζεται στην αρχή της .....
- δ) Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κοιλιών, στα στάσιμα κύματα, είναι ίση με ....., όπου  $\lambda$  το μήκος κύματος.
- ε) Στο στάσιμο κύμα δημιουργούνται δεσμοί και .....

**334.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών στάσιμου κύματος είναι  $\lambda/2$ , όπου  $\lambda$  το μήκος κύματος των κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο κύμα.
- β. Στο στάσιμο κύμα, όλα τα σημεία του μέσου ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος.
- γ. Όταν στην επιφάνεια ενός υγρού δύο σύγχρονες πηγές εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση και δημιουργούν αμείωτα εγκάρσια κύματα, τότε όλα τα σημεία της επιφάνειας εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση ίδιου πλάτους.
- δ. Κατά τη διάδοση ενός γραμμικού μηχανικού αρμονικού κύματος, τα μόρια του ελαστικού μέσου που ταλαντώνονται, έχουν ταχύτητα που μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.
- ε. Τα μηχανικά κύματα παράγονται από διαταραχές ύλης.

**335.** Κατά τη διάδοση ενός μηχανικού κύματος σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο χωρίς απώλειες ενέργειας μεταφέρεται :

- a. ενέργεια και ύλη από σημείο σε σημείο του ελαστικού μέσου.
- β. ορμή και ύλη από σημείο σε σημείο του ελαστικού μέσου.

- c. ορμή και ενέργεια ακαριαία σε όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου.  
 d. η κίνηση ενός υλικού σημείου του ελαστικού μέσου στα γειτονικά του και προς την κατεύθυνση που διαδίδεται το κύμα.

**336.** Σε μια χορδή διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα. Δύο σημεία της χορδής που έχουν μεταξύ τους απόσταση μικρότερη από το μισό του μήκους του κύματος παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφορά φάσης  $|\Delta\phi|$  που είναι :

- a. ίση με  $2\pi$ .    b. μικρότερη από  $\pi$ .    c. ίση με  $\pi$ .    d. μηδέν.

**337.** Σε χορδή έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα. Δύο σημεία A και B τα οποία δεν είναι δεσμοί απέχουν μεταξύ τους  $3\lambda/4$ . Η διαφορά φάσης της ταλάντωσής τους είναι :

- a. μηδέν.                    b.  $\pi$ .                    c.  $3\pi/4$ .                    d. μηδέν ή  $\pi$ .

**338.** Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος μιας ελαστικής χορδής. Η περίοδος του κύματος είναι ίση με το χρονικό διάστημα στο οποίο :

- a. κάθε σημείο της χορδής εκτελεί δύο πλήρεις ταλαντώσεις.  
 b. κάθε σημείο της χορδής εκτελεί μία πλήρη ταλάντωση.  
 c. το κύμα διατρέχει κατά μήκος της χορδής απόσταση ίση με το τετραπλάσιο του πλάτους ενός σημείου.  
 d. ένα σημείο της χορδής μεταβαίνει από μια ακραία θέση της ταλάντωσής του στην άλλη.

**339.** Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος μιας οριζόντιας ελαστικής χορδής. Το μήκος κύματος ισούται με την οριζόντια απόσταση δύο διαδοχικών σημείων της χορδής, που κάθε χρονική στιγμή έχουν απομακρύνσεις :

- a. ίσες και ταχύτητες αντίθετες.                    b. αντίθετες και ταχύτητες ίσες .  
 c. ίσες και ταχύτητες ίσες.                    d. αντίθετες και ταχύτητες αντίθετες.

**340.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

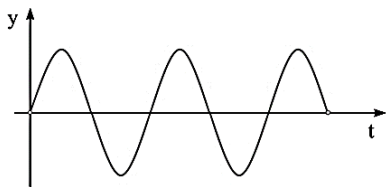
- a. Σε ένα στάσιμο εγκάρσιο κύμα, δύο σημεία που απέχουν ίσες αποστάσεις από ένα δεσμό, έχουν ίσα πλάτη ταλάντωσης.  
 b. Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται μόνο στα στερεά και στα υγρά.  
 c. Σε ένα αρμονικό κύμα που διαδίδεται χωρίς απώλειες ενέργειας σε χορδή, όλα τα σημεία έχουν το ίδιο πλάτος και την ίδια περίοδο ταλάντωσης.  
 d. Κατά τη διάδοση δύο κυμάτων που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές και διαδίδονται στον αέρα, όλα τα σημεία του χώρου έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης.  
 e. Το αποτέλεσμα της συμβολής δύο κυμάτων που προέρχεται από σύγχρονες πηγές είναι αναιρετικό σε ένα σημείο, όταν το σημείο ισαπέχει από τις δύο πηγές.

**341.** Η συχνότητα ενός αρμονικού κύματος που διαδίδεται σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο καθορίζεται από :

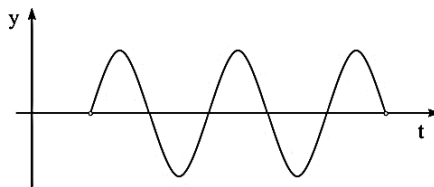
- τη συχνότητα ταλάντωσης της πηγής των κυμάτων.
- το πλάτος ταλάντωσης της πηγής.
- την ταχύτητα του κύματος και το πλάτος.
- τις ιδιότητες του ελαστικού μέσου.

**342.** Κατά μήκος οριζόντιας χορδής  $Ox$  και προς τη θετική κατεύθυνση διαδίδεται αρμονικό κύμα. Η πηγή του κύματος βρίσκεται στο άκρο της χορδής  $O$  και τη χρονική στιγμή  $t=0$  αρχίζει να ταλαντώνεται κάθετα στη διεύθυνση της χορδής με εξίσωση  $y=A\eta\mu\omega t$ . Ένα σημείο  $M$  της χορδής βρίσκεται σε απόσταση  $\lambda/2$  από το άκρο  $O$ . Η γραφική παράσταση που απεικονίζει την απομάκρυνση του  $M$  από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο είναι η

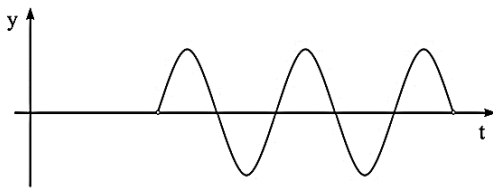
Επιλογή μίας απάντησης.



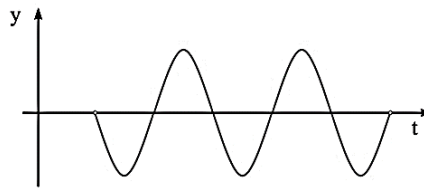
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3



Σχήμα 4

- σχ.1
- σχ.2
- σχ.3
- σχ.4

**343.** Ένα διαμήκες αρμονικό κύμα διαδίδεται σε ομογενές γραμμικό ελαστικό μέσο χωρίς απώλειες ενέργειας. Μια τυχαία χρονική στιγμή  $t$ , όλα τα σημεία του μέσου που ταλαντώνονται έχουν ίσες :

- ταχύτητες ταλάντωσης και ίσα πλάτη ταλαντώσης.
- περιόδους και ίσα πλάτη ταλαντώσης .
- φάσεις και ίσα πλάτη ταλαντώσης.
- ταχύτητες και ίσες συχνότητες.

**344.** Προϋπόθεση για να έχουμε φαινόμενο συμβολής είναι :

- σε ένα μέσο να διαδίδονται ταυτόχρονα κύματα που προέρχονται από σύγχρονες πηγές.
- τα διαδιδόμενα κύματα να είναι διαμήκη κύματα.

- c. τα διαδιδόμενα κύματα να είναι εγκάρσια κύματα.
- d. να διαδίδονται ταυτόχρονα δύο κύματα στο ίδιο μέσο.

**345.** Σε χορδή κιθάρας έχει δημιουργηθεί στάσιμο αρμονικό κύμα. Τα σημεία της χορδής που ταλαντώνονται έχουν :

- a. το ίδιο πλάτος.
- b. την ίδια συχνότητα.
- c. συχνότητα που εξαρτάται από τη θέση που βρίσκονται.
- d. πλάτος ταλάντωσής που είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου.

**346.** Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος δύο γραμμικών ελαστικών μέσων μεταβαίνοντας από το μέσο A στο μέσο B. Κατά τη μετάβαση αυτή, το μέτρο της ταχύτητας διάδοσης διπλασιάζεται. Επομένως :

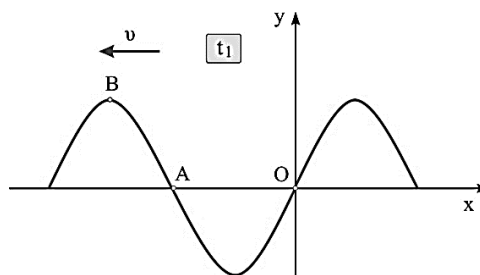
- a. η συχνότητα ταλάντωσης των μορίων στο μέσο B διπλασιάζεται.
- b. η συχνότητα ταλάντωσης των μορίων στο μέσο B υποδιπλασιάζεται.
- c. το μήκος κύματος του αρμονικού κύματος διπλασιάζεται.
- d. το μήκος κύματος του αρμονικού κύματος υποδιπλασιάζεται.

**347.** Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου. Η διαφορά φάσης μεταξύ δύο σημείων του μέσου που ταλαντώνονται εξαρτάται :

- a. από τη χρονική στιγμή.
- b. από το πλάτος του κύματος.
- c. από την αρχική φάση της πηγής.
- d. από την απόσταση μεταξύ των δύο σημείων.

**348.** Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη χρονική στιγμή  $t_1$  ένα στιγμιότυπο αρμονικού κύματος το οποίο διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου προς την αρνητική κατεύθυνση.

- a. το σημείο A έχει θετική ταχύτητα
- b. Για τις φάσεις των σημείων A και B ισχύει  $\varphi_B = \varphi_A + \pi/2$ .
- c. η φάση του σημείου B είναι  $\pi/2$
- d. τη χρονική στιγμή  $t_1 + T/4$  το σημείο B θα είναι ακίνητο.



**349.** Τα εγκάρσια μηχανικά κύματα :

- a. διαδίδονται σε όλα τα μέσα.

- b. δημιουργούνται από πηγή η οποία ταλαντώνεται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης.
- c. μεταφέρουν ενέργεια, όχι όμως και ορμή.
- d. δημιουργούν πυκνώματα και αραιώματα ύλης.

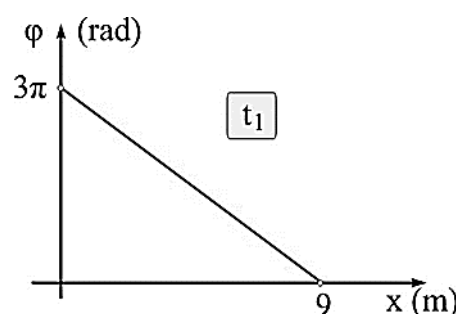
**350.** Τα διαμήκη κύματα :

- a. διαδίδονται στα στερεά τα υγρά και τα αέρια.
- b. δημιουργούνται από πηγή η οποία ταλαντώνεται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης.
- c. διαδίδονται μόνο στα αέρια.
- d. μπορεί να είναι ηλεκτρομαγνητικά.

**97.** Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου. Σε χρονικό διάστημα 20s, ένα σημείο του μέσου διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του 20 φορές. Η συχνότητα ταλάντωσης της πηγής του κύματος είναι :

- a. 1Hz.
- b. 0,2Hz.
- c. 0,5Hz.
- d. 2Hz.

**351.** Στο σχήμα φαίνεται τη χρονική στιγμή  $t_1$  το διάγραμμα φάσης-θέσης των σημείων γραμμικού ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα.

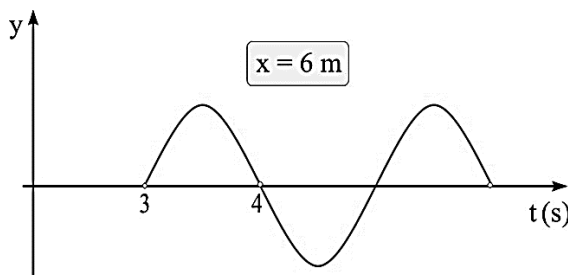


Τη χρονική στιγμή  $t_1$  το σημείο της θέσης  $x=0$  :

- a. βρίσκεται στη μέγιστη θετική του απομάκρυνση.
- b. βρίσκεται στην ελάχιστη αρνητική του απομάκρυνση.
- c. διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα.
- d. διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα.

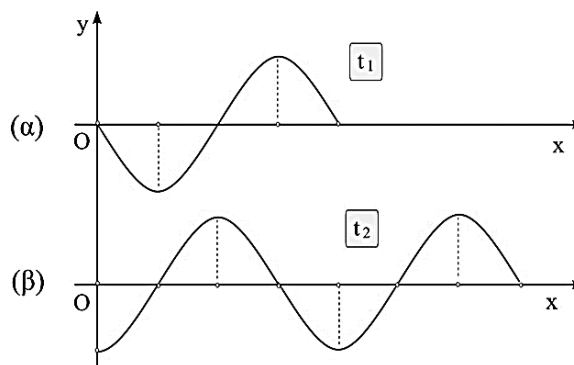
**352.** Κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου διαδίδεται χωρίς αρχική φάση αρμονικό κύμα. Στο διάγραμμα φαίνεται η απομάκρυνση σε σχέση με το χρόνο για ένα σημείο M του μέσου που απέχει 6m από την πηγή. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι :

- a. 1m/s.
- b. 2m/s.
- c. 3m/s.
- d. 4m/s.



**353.** Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου. Η πηγή του κύματος ( $x=0$ ) ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση  $y=A\eta\mu\omega t$ . Το διάγραμμα (α) δείχνει το στιγμιότυπο του κύματος τη στιγμή  $t_1$ . Το διάγραμμα (β) δείχνει το στιγμιότυπο τη στιγμή :

- a.  $t_1 + 3T/4$ .                      b.  $t_1 + 5T/4$ .  
c.  $t_1 + 6T/4$ .                      d.  $t_1 + 7T/4$ .



**354.** Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο αρμονικά κύματα που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές. Στο ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τις δύο πηγές δημιουργούνται :

- a. άρτιος αριθμός σημείων ενίσχυσης και περιττός αριθμός σημείων απόσβεσης.  
b. άρτιος αριθμός σημείων απόσβεσης και περιττός αριθμός σημείων ενίσχυσης.  
c. άρτιος αριθμός σημείων ενίσχυσης και απόσβεσης.  
d. περιττός αριθμός σημείων ενίσχυσης και απόσβεσης.

**355.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος ισούται με την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου στο οποίο το κύμα διαδίδεται.  
b. Ο ήχος είναι διάμηκες κύμα.  
c. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος είναι σταθερή όταν το μέσο στο οποίο το κύμα διαδίδεται είναι ομογενές.  
d. Κατά τη διάδοση αρμονικού κύματος σε γραμμικό ελαστικό μέσο, η ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου είναι μέγιστη όταν τα μόρια διέρχονται από τη θέση ισορροπίας τους.  
e. Τα εγκάρσια μηχανικά κύματα αναγκάζουν τα μόρια του ελαστικού μέσου να ταλαντωθούν παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.

**356.** Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο αρμονικά κύματα που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$ . Ένα σημείο  $M$  της επιφάνειας του υγρού απέχει από τις πηγές  $r_1=3\lambda$  και  $r_2=1,5\lambda$  αντίστοιχα. Τα κύματα φτάνουν στο  $M$  με διαφορά φάσης :

- a.  $1,5\pi$ .                      b.  $2\pi$ .                      c.  $3\pi$ .                      d.  $4\pi$ .

**357.** Κατά μήκος μιας χορδής μήκους  $L=3m$  που έχει τα άκρα της ακλόνητα, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα στο οποίο οι δεσμοί είναι συνολικά 4, συμπεριλαμβανομένων των άκρων. Η απόσταση μεταξύ μιας κοιλίας και ενός γειτονικού δεσμού είναι :

Επιλογή μίας απάντησης.

- a. 1m.                      b. 0,5m.                      c. 0,3m.                      d. 0,25m.

**358.** Να επιλέξετε τις σωστές από τις παρακάτω προτάσεις.

- a. Όταν δύο ή περισσότερα κύματα διαδοθούν στο ίδιο ελαστικό μέσο, το πλάτος ταλάντωσης ενός σημείου του μέσου θα ισούται με το άθροισμα των πλατών των επιμέρους κυμάτων.
- b. Το φαινόμενο της συμβολής δύο ή περισσότερων κυμάτων παρατηρείται σε κάθε περίπτωση που τα κύματα διαδίδονται ταυτόχρονα στην ίδια περιοχή του μέσου.
- c. Ο ήχος διαδίδεται στον αέρα με μεγαλύτερη ταχύτητα απ' ό,τι σε ένα στερεό σώμα.
- d. Σε ένα στάσιμο κύμα, όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας των.
- e. Το πλάτος ταλάντωσης των μορίων του ελαστικού μέσου σε ένα στάσιμο κύμα εξαρτάται από το χρόνο.
- f. Όταν ένα κύμα διαδίδεται από ένα σημείο Α προς ένα σημείο Β, κάθε χρονική στιγμή η φάση του σημείου Α είναι μικρότερη της φάσης του Β.
- g. Στο στάσιμο κύμα που δημιουργείται σε μια χορδή κιθάρας, η ενέργεια που είναι εγκλωβισμένη μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών μοιράζεται ισόποσα σε όλα τα υλικά σημεία.
- h. Δύο κύματα που διαδίδονται αντίθετα σε ένα ελαστικό μέσο δημιουργούν πάντα στάσιμο κύμα.
- i. Στο στάσιμο κύμα, η διαφορά φάσης μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων που ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος είναι  $\pi$ .
- j. Στο στάσιμο κύμα όλα τα σημεία του μέσου έχουν την ίδια φάση ταλάντωσης.

**359.** Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:

- a. διαδίδονται σε όλα τα υλικά με ταχύτητα  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .
- b. είναι διαμήκη κύματα.
- c. μπορούν να δημιουργηθούν κατά την επιβράδυνση νετρονίων όταν αυτά συγκρούονται με μεταλλικό στόχο.
- d. μεταφέρουν ενέργεια ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου.

**360.** Ηλεκτρομαγνητικό κύμα συχνότητας  $f$  και μήκους κύματος  $\lambda_0$  διαδίδεται στο κενό. Αν το κύμα διαδιδόταν σε ένα υλικό μέσο, τότε το μήκος κύματος  $\lambda$  που θα είχε κατά τη διάδοση του στο υλικό μέσο θα ήταν:

- a. μικρότερο του  $\lambda_0$ .
- b. μεγαλύτερο του  $\lambda_0$ .
- c. ίσο με το  $\lambda_0$ .
- d. διπλάσιο του  $\lambda_0$ .

**361.** Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:

- a. είναι εγκάρσια.
- b. διαδίδονται στη διεύθυνση του διανύσματος της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου.
- c. διαδίδονται σε διεύθυνση που είναι κάθετη στη διεύθυνση του διανύσματος της έντασης του μαγνητικού πεδίου.
- d. δεν ικανοποιούν τη θεμελιώδη κυματική εξίσωση.

**362.** Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

- a. Το ορατό φάσμα εκτείνεται μεταξύ μερικών mm και 700nm.
- b. Η ακτινοβολία  $\gamma$  χρησιμοποιείται στις τηλεπικοινωνίες.

- c. Η ακτινοβολία Röntgen παράγεται κατά την επιβράδυνση ταχέως κινούμενων ηλεκτρονίων, όταν προσκρούουν σε μεταλλικό στόχο.  
d. Το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας εκτείνεται μεταξύ 400nm και 700nm.

**363.** Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

Ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα παράγεται από ταλαντούμενο ηλεκτρικό δίπολο και διαδίδεται στο κενό. Μακριά από το δίπολο:

- a. τα διανύσματα των εντάσεων του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.  
b. η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου παρουσιάζει διαφορά φάσης  $\pi/2$  rad με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.  
c. το πηλίκο ισούται με  $E_{\max}/B_{\max} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$   
d. η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου σχηματίζει γωνία  $\pi/2$  rad με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.

**364.** Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

- a. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.  
b. Μονοχρωματική ονομάζεται η ακτινοβολία που ανήκει στο ορατό φάσμα.  
c. Τα ραδιοκύματα έχουν μικρότερη συχνότητα από την υπεριώδη ακτινοβολία.  
d. Οι ακτίνες Röntgen έχουν γενικά μήκος κύματος μεγαλύτερο από αυτό των ακτίνων  $\gamma$ .

**365.** Να αντιστοιχίσετε της ακτινοβολίες της πρώτης στήλης με τις ιδιότητες ή εφαρμογές τους της δεύτερης:

<p>Στήλη Ι</p> <p>A. ορατό φάσμα</p> <p>B. ακτίνες Rontgen</p> <p>Γ. μικροκύματα</p> <p>Δ. ακτινοβολία <math>\gamma</math></p>	<p>Στήλη ΙΙ</p> <p>1. Παράγεται κατά την αποδιέγερση ραδιενεργών πυρήνων.</p> <p>2. Παράγονται από ηλεκτρονικά κυκλώματα.</p> <p>3. Απορροφούνται από την οζονόσφαιρα.</p> <p>4. Το μήκος κύματος κυμαίνεται μεταξύ 400nm και 700nm.</p> <p>5. Χρησιμοποιούνται στην Ιατρική για διαγνωστικούς σκοπούς.</p>
--	---

**366.** Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές.

Η ταχύτητα διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων:

- a. ισούται πάντα με  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .  
b. είναι ανάλογη της συχνότητας του κύματος.  
c. εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης.  
d. είναι παράλληλη στην ένταση του ηλεκτρικού πεδίου.

**367.** Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι η σωστή;

Ηλεκτρομαγνητικό κύμα μπορεί να δημιουργηθεί όταν:

- a. τα ηλεκτρόνια μίας δέσμης ηλεκτρονίων κινούνται ευθύγραμμο ομαλά.  
b. τα νετρόνια μίας δέσμης νετρονίων επιβραδύνονται.  
c. τα πρωτόνια μιας δέσμης πρωτονίων επιταχύνονται.  
d. τα νετρόνια μιας δέσμης νετρονίων κινούνται ισοταχώς.